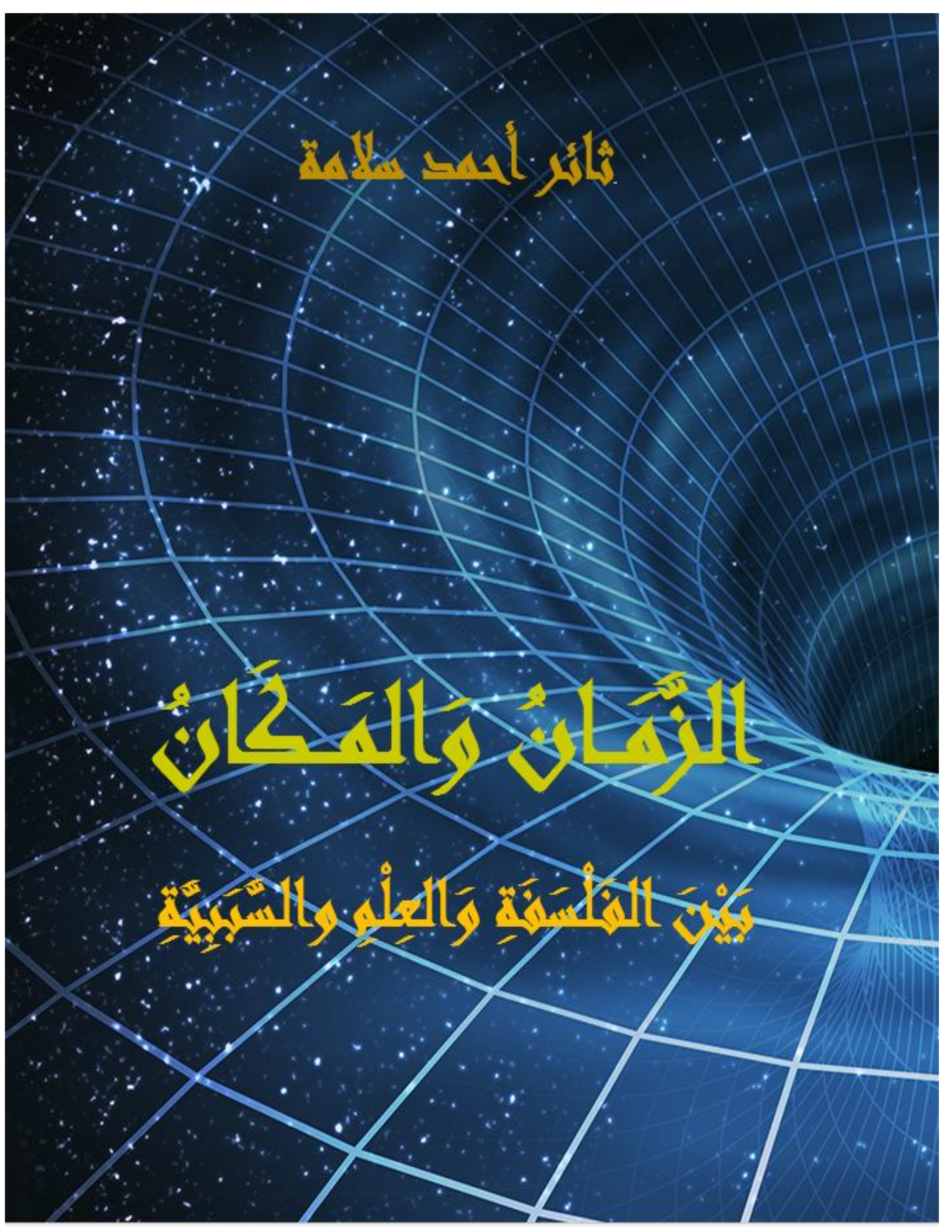

ثائر أحمد سلامة
الزَّمانُ وَالمَكانُ
بَيْنَ الفَلْسَفَةِ وَالعِلْمِ والسَّبَبِيَّةِ



الزَّمَانُ وَالمَكَانُ

بَيْنَ الفَلْسَفَةِ وَالعِلْمِ والسَّبَبِيَّةِ

تصويبٌ فكريٌّ علميٌّ لخطأ فلسفي

الفقير إلى رحمة ربه: أبو مالك، ثائر أحمد سلامة

المراجعة الفكرية: يوسف نجيب الساريسي

التدقيق اللغوي والفكري: زياد أحمد سلامة

غفر الله لهم ولوالديهم ولمن له حق عليهم

الطبعة الأولى 1443 هـ 2021 م

هل الزمان والمكان مجرد تصور ذهني لا وجود له خارج الذهن؟

للمادة في الفيزياء القديمة خصائص مختلفة تشمل الحجم والكتلة والكثافة، (حسب الفهم القديم ما قبل النسبية وفيزياء الكم)، لكن العلم اليوم يقرر وجود أجسام كثيرة يعتقد أنه لا كتلة لها، تقول موسوعة دائرة المعارف البريطانية: "المادة التي تشكل الكون المرئي، وتشكل، مع الطاقة، أساس جميع الظواهر المدركة بالحواس،... ومع ذلك، فإن كل مادة من أي نوع تشترك في الخاصية الأساسية للقصور الذاتي، والتي - كما تمت صياغتها في قوانين إسحاق نيوتن الثلاثة للحركة[1] - تمنع الجسم المادي من الاستجابة بشكل فوري

[1] القانون الأوَّل للحركة: يشير القانون الأول للحركة في علم الفيزياء إلى أنه إذا كان مجموع الكَمِّيَّات الموجَّهة من القوى التي تؤثِّر على جسم ما صفرًا، فسوف يظلُّ هذا الجسم ساكنًا، وبالمثل فإن أي جسم متحرِّك سيظلُّ على حركته بسرعة ثابتة في حالة عدم وجود أيَّة قوى تؤثِّر عليه، مثل قوى الاحتكاك. وقد جاء ذلك في قالب نيوتن الرياضي حيث قال: "إن الجسم يبقى في حالة سكون أو في حالة حركة منتظمة في خطٍ مستقيم ما لم تُجبره قوى خارجيَّة على تغيير هذه الحالة". وإذا جئنا إلى علماء المسلمين ودورهم في ذلك؛ نجد أن الشيخ الرئيس ابن سينا (980-1037 م) (في كتابه (الإشارات والتنبيهات) صاغ ذلك بلفظه فقال: "إنك لتعلم أن الجسم إذا خُلِّي وطباعه، ولم يَعْرِضْ له من خارجٍ تأثيرٌ غريبٌ، لم يكن له بُدٌّ من موضع معيَّن وشكل معيَّن، فإن في طباعه مبدأ استيجاب ذلك، وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم، بل بمعنى فيه يطلب البقاء على حاله". والواضح لنا من النصِّ السابق أن تعبير ابن سينا للقانون الأول للحركة يمتاز عن تعبير إسحاق نيوتن الذي جاء بعده بأكثر من ستَّة قرون؛ وفيه يؤكِّد على أن الجسم يبقى في حالة سكون أو حركة منتظمة في خطٍ مستقيم ما لم تجبره قوى خارجيَّة على تغيير هذه الحالة؛ بما يعني أن ابن سينا هو أول من اكتشف هذا القانون!

القانون الثاني للحركة: وهذا القانون يربط بين مجموع القوى المؤثِّرة على الجسم وعلى زيادة سرعته، وهو ما يُعرف بالعجلة، وتكون العجلة متناسبة مع حجم القوَّة وفي نفس اتجاهها، ويُعتبر ثابتُ هذا التناسب بمنزلة كتلة الجسم (ك). وقد جاء ذلك في قالب نيوتن الرياضي حيث قال: "إن القوَّة اللازمة للحركة تتناسب تناسبًا طرديًّا مع كلٍّ من كتلة الجسم وتسارعه، وبالتالي فإنها تُقاس كحاصل ضرب الكتلة × التسارع، بحيث يكون التسارع في نفس اتجاه القوَّة وعلى خطِّ ميلها".

وإذا جئنا إلى علماء المسلمين، فلك أن تتأمل -مثلاً- قول هبة الله بن ملكا البغدادي (480-560هـ/ 1087-1164م) في كتابه (المعتبر في الحكمة)؛ حيث يقول: "وكل حركة ففي زمان لا محالة، فالقوة الأشدُّ تُحرِّك أسرع وفي زمن أقصر... فكلَّما اشتدَّت القوَّة ازدادت السرعة فقصر الزمان، فإذا لم تتناهَ الشدَّة لم تتناهَ السرعة، وفي ذلك تصير الحركة في غير زمان أشدَّ؛ لأن سلب الزمان في السرعة نهاية ما للشدَّة". وفي الفصل الرابع عشر الموسوم (الخلاء) قال بلفظه: "تزداد السرعة عند اشتداد القوَّة، فكلما زادت قوَّة الدفع زادت سرعة الجسم المتحرِّك، وقصر الزمن لقطع المسافة المحدَّدة". وهو بالضبط ما نسقه نيوتن في قالبه الرياضي، وأسماه القانون الثاني للحركة!!

القانون الثالث للحركة: وهو يعني أنه إذا تفاعل جسيمان، فإن القوَّة التي يؤثِّر بها الجسيم الأول في الجسيم الثاني (تسمَّى قوَّة الفعل) تساوى بالقيمة المطلقة، وتعاكس بالاتجاه القوَّة التي يؤثِّر بها الجسيم الثاني في الأول (تسمَّى قوَّة رد الفعل). وقد صاغ نيوتن ذلك القانون في قالبه الرياضي فقال: "لكل فعل ردُّ فعل، مساوٍ له في المقدار ومضادٌّ له في الاتجاه". وقبله بقرون، وفي كتابه (المعتبر في الحكمة) أورد أبو البركات هبة الله بن ملكا ما نصُّه: "إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر، وليس إذا غلب أحدهما فَجَذَبَهَا نحوه يكون قد خلت من قوة جذب الآخر، بل تلك القوة موجودة مقهورة، ولولاها لما احتاج الآخر إلى كل ذلك الجذب".

وهو نفس المعنى الذي ورد أيضًا في كتابات الإمام فخر الدين الرازي (544 - 606هـ/1150- 1210م) في كتابه (المباحث المشرقية في علم الإلهيات والطبيعيات) حيث يقول: "الحلقة التي يجذبها جاذبان متساويان حتى وقفت في الوسط، لا شكَّ أن كل واحد منهما فعل فيها فعلاً معوَّقًا بفعل الآخر"، بل إن ابن الهيثم (354 هـ/965م-430 هـ/1040م) كان له نصيب منه أيضًا، حيث قال في كتابه (المناظر): "المتحرِّك إذا لقي في حركته مانعًا يمانعه، وكانت القوة المحرِّكة له باقية فيه عند لقائه الممانع، فإنه يرجع من حيث كان في الجهة التي منها تحرَّك، وتكون قوَّة حركته في الرجوع بحسب قوَّة الحركة التي كان تحرَّك بها الأوَّل، وبحسب قوَّة الممانعة". أنظر: إسهامات علماء المسلمين في الفيزياء، د. راغب السرجاني.

لمحاولات تغيير حالة الراحة (السكون) أو الحركة... وكتلة الجسم هي مقياس لمقاومة التغيير."[2]... وتمضي الموسوعة في شرح تصور النظرية النسبية وميكانيكا الكم ونظريات الفيزياء الأخرى للمادة، مما لا نريد إقحام القارئ في تفاصيله.

وفي فلسفة الوجود لا بد أن يمتد الجسم المادي ليكون له بُعد أو أكثر خلال مسار محدد في الفضاء خلال زمن محدد،

يمتلك الإنسان قوة مدركة قادرة على تعقل الوجود المحسوس أو المحسوس أثره، وهي قوة منفعلة بالواقع، ومنفعلة بالمعلومات السابقة عن هذا الواقع، إذ إن التعقل يتم بنقل صورة الواقع إلى الدماغ عبر وسائل الإحساس، ومن ثم بتفكيك هذا الواقع وقياسه أو ربطه بمعلومات سابقة تفسره، فالواقع مكوِّنٌ رئيس من عملية التعقل هذه، والمعلومات السابقة التي تتشكل في العقل تحتاج لنماذج مشابهة لذلك الواقع حتى تستطيع تفسيره، فإذا ما غابت تلك النماذج حاولت تقريب الفهم بقياسه على ما حولها من نماذج،

ولكن الوعي التصوري، والمفاهيم التي يستعملها الإنسان لتفسير الوجود، وتفسير الظواهر المحيطة بالإنسان تُبتنى في الغالب على ما تَشَكَّلَ في وعي الإنسان من أنماط ترى الزمان مطلقا يسير بنفس الرتابة، وتتصور المكان تصورا ذهنيا محضا، فإذا ما طلب منها الخروج عن تلك الأنماط في التصور، وتَصَوُّرَ تباطُئ الزمان وتسارعه، واضمحلال المكان حتى لا يغدو شيئا البتة، كان عليها أن تجري عملية قياس ذهني بواقع آخر معروف لها، مشابه لما لم تعتده من أنماط، بحيث يقرب منها تعقل تلك الأنماط الجديدة، فإذا لم تجد في واقعها المحيط بها ما يقرب الصورة، أخذت من الأنماط الجديدة موقفا سلبيا في الغالب، ولكن هذا الموقف السلبي لا يعني -بالضرورة- أن الحقيقة هي فقط ما اعتاده البشر في كوكب الأرض من ظواهر.

من هنا نجد أن العقل البشري في العادة سيتصور المكان والزمان تصورا مطلقا لا نسبيا، خصوصا إذا حاول تصور النهايات الحدية للزمان وللمكان، فمن أين له أن يتصور نقطة بدأ الزمان بها ولم يكن قبلها أي لحظة زمنية! ومن أين له أن يتصور النهايات الحدية لهذا الكون الشاسع فيتصور أن لا خارج لها! فهي نهايات الفضاء الكوني، وهذه النهايات متحركة دائما تتوسع بتوسع الكون لتفتح آفاق فضاءات جديدة تتشكل بسبب توسع الكون في كل الاتجاهات، ويصعب عليه تصور أن الكون بدأ في نقطة معينة لم تكن مكانا قبل ذلك، وبالتالي فليس "حولها" فضاء تتوسع فيه، لماذا هذه النقطة بالذات هي منطلق المكان في تلك اللحظة الزمنية المعينة بالضبط التي انطلق منها الزمان أيضا!

يصعب جدا على العقل تعقل هذا كله، خصوصا في ظل غياب معلومات سابقة مبنية على نماذج مشابهة له يستطيع قياسه عليها، لذلك فهو يلتصق التصاقا وثيقا بتصور الزمان والمكان المطلقين! لأن النماذج

---

[2] https://www.britannica.com/science/matter

أنظر فصل: الكون الأحدب، وهندسة مدارات الأجرام فيه، في كتابنا: نشأة الكون ونشأة الحياة: دليل عقلي حسي على وجود الخالق.

المحيطة به أقرب إليها من النماذج النسبية أو التي لا يقع الحس عليها مباشرة، ولكن هذا لا يعني أن تصوره هذا صحيح! وستجد تفاصيل الإجابات الدقيقة عليه في هذا البحث إن شاء الله!

وحين نذكر النسبية هنا، فإننا لا نعني بها أن الحقيقة نسبية، بحيث يمكن أن يتصور شخص أن حقيقة وجود الشمس نسبي! لكننا نعني أن القياس يختلف باختلاف الرائي، وأن الزمان قد يختلف تباطؤ وتسارعا، والمكان مثل ذلك سيكون نسبيا، وسيأتي تفاصيل ذلك إن شاء الله لاحقا.

وقد أخطأ الفلاسفة أيضا في تصوراتهم إذ بنوها على منطق عقلي قائم على منطلقات متأثرة بالواقع المحيط بهم، وقاسوا ما لا يقع الحس عليه من بداية الزمان والمكان ونهاياتهما الحدية على ما أحاط بهم من جزء من الكون، فخرجوا بتصورات خطأ، ظهر تناقضها مع النتائج الحسية التجريبية التي نتجت جراء الثورة الفكرية التي أبرزتها النظرية النسبية، فمكنت الإنسان من مشاهدة انحرافات الضوء إذ يسير في مسارات كان يفترض فيها أن تكون مستوية ومستقيمة، فإذا بها محدبة متعرجة،

من هنا، وجدنا أن بعض التصورات تذهب إلى أن المكان تصور ذهني بحت، لا وجود له خارج الذهن، وحيث إن المكان هو ما يُحَدُّ به كل جسم، وحيث إنه يستحيل أن يشغل جسمان نفس الحيز، فإن الحيز نفسه ليس بجسم مادي، وأيضا بما أن المكان والزمان آثار ناتجة عن وجود المادة، ولا وجود مستقل لهما، فالدقيقة والثانية مقاييس لتغيرات نتجت عن حركة المادة، فهي مقاييس اصطلاحية وليست ب"شيء" خارجي مستقل، والمسافة بين جسمين ليست أكثر من مقياس اصطلاحي لا وجود له من غير وجود المادة (الجسمين)، وبالتالي فلا يصح القول أن للزمان أو للمكان بداية أو نهاية، أو أنه مخلوق أو غير مخلوق، ولا ضير بأن يمتد الزمان إلى الأزل بلا بداية له، بحسب هذه التصورات التي يهدف هذا البحث لاختبار صحتها أو خطئها![3].

مفهوم الزمن في الفيزياء:

مفهوم الزمن في الفيزياء موضوع معقد يتداخل فيه العلم مع الفلسفة، ولكنه يعتمد بشكل رئيسي على النظرية العلمية في تفسيره.

في الفيزياء الكلاسيكية، كما هو موضح في قوانين نيوتن، يُعتبر الزمن كمية مطلقة، تجري بشكل موحد ومستقل عن الأحداث التي تحدث في الكون. حيث كان الزمن يُرى كخط مستقيم، حيث تمثل كل لحظة نقطة على هذا الخط، وهو لا يتأثر بالمواد أو القوى المحيطة.

---

[3] تلخص لنا الدكتورة يمنى الخولي مدارس فكرية تناولت مفهوم الزمن برؤى مختلفة متباينة، منهم الهيجليون الجدد الإنجليز الذين تمسكوا بالقول أن الزمان غير حقيقي، ورأى التجريبيون الحسيون أن الزمان شكل موضوعي للعالم، يمثل معطيات حسية في خبرتنا بالديمومة والحاضر، وأن قياس الزمن عملية تجريبية بحتة تتم من خلال المعاينة الحسية للحركة، لأن الزمان نفسه لا يُدرَك إلا من خلال حركة الأشياء، والحقيقة أن قياس الزمن مسألة اصطلاحية اتفاقية بحتة، وتطرح الدكتورة تصور كانط للزمن في نقد العقل الخالص، وتصورات فلسفية أخرى كثيرة، أنظر: الزمان في الفلسفة والعلم يمنى الخولي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 28-30

ومع ظهور نظرية النسبية الخاصة لآينشتاين في أوائل القرن العشرين، تغيرت هذه النظرة التقليدية للزمن. في النسبية، الزمن ليس مطلقًا، بل هو نسبي، يتغير بناءً على سرعة الراصد بالنسبة للحدث. الزمن والمكان يُدمجان في إطار واحد يُعرف بالزمكان، حيث يُعتبران وجهاً لعملة واحدة. الزمن يتباطأ كلما زادت سرعة الجسم، وهذه الظاهرة تُعرف بتباطؤ الزمن.(Time Dilation)

أما في النسبية العامة، الزمن يتأثر أيضاً بالجاذبية. فكلما زادت قوة الجاذبية، كلما تباطأ الزمن. وهذا يُعرف بتأثير تمدد الزمن الثقالي (Gravitational Time Dilation)، وهو ما يفسر، على سبيل المثال، أن الزمن على سطح الأرض يمضي أبطأ بقليل من الزمن في مدارات عالية حول الأرض.

بالنسبة للفلاسفة الذين ينفون وجود الزمن، فبعضهم يعتبر الزمن مجرد وهم، مستندين إلى فلسفات مختلفة مثل فلسفة «الوجودية» أو «الفلسفة المثالية» التي ترى أن الزمن ليس أكثر من تصور عقلي وليس له وجود حقيقي. وفقًا لهذا الرأي، ما نعتبره "تدفق الزمن" ليس إلا ترتيبًا للأحداث يمكن إدراكه عقليًا.

لكن في النهاية، من منظور الفيزياء، الزمن هو كمية جوهرية لها تأثيرات قابلة للقياس، ويمكن أن تتغير وفقًا للظروف المحيطة مثل السرعة والجاذبية، ولكن يبقى هناك الكثير من الأمور التي تحتاج إلى فهم أعمق وربما إعادة صياغة في ضوء التطورات المستقبلية في العلم.

أولا: النسبية والزمن:

النسبية الخاصة: وفقًا لنظرية آينشتاين للنسبية الخاصة، الزمن ليس ثابتًا، بل يمكن أن يتمدد أو ينكمش اعتمادًا على سرعة الجسم. على سبيل المثال، عندما يقترب الجسم من سرعة الضوء، يتباطأ الزمن بالنسبة له مقارنة بزمن المراقب الثابت. هذه الفكرة تم اختبارها تجريبيًا وأثبتت صحتها من خلال تجارب متعددة، مثل تجربة الساعات الذرية التي أظهرت أن الزمن يمر بشكل أبطأ على متن الطائرات الأسرع.

النسبية العامة: تأخذ النسبية العامة في اعتبارها تأثير الجاذبية على الزمن. الكتل الكبيرة، مثل الكواكب أو الثقوب السوداء، تشوه الزمكان المحيط بها. هذه التشوهات تؤدي إلى تمدد الزمن بالقرب من هذه الكتل. على سبيل المثال، الزمن يمضي بشكل أبطأ بالقرب من سطح الأرض مقارنةً بزمن يمضي في مكان بعيد عن أي تأثير جاذبي كبير.

ثانياً: الزمن في ميكانيكا الكم:

في ميكانيكا الكم، الزمن يُعامل بشكل مختلف تمامًا. الزمن في هذه النظرية غالبًا ما يُعتبر كخلفية ثابتة (بارامتر)، في حين أن الجسيمات والموجات الكمومية تتفاعل معها. لكن، هناك نقاشات حول كيفية دمج الزمن مع ميكانيكا الكم بشكل أفضل، خاصة عند محاولة توحيدها مع نظرية النسبية العامة في إطار نظرية الكم للجاذبية، وهي منطقة لم يتم حلها بالكامل بعد.

ثالثاً: مفهوم الزمكان:(Spacetime)

الزمكان هو المفهوم الذي يُدمج فيه الزمن والمكان معًا في نسيج واحد. في هذا الإطار، لا يمكن اعتبار الزمن ككيان منفصل عن المكان. أي حدث في الكون يحدث في نقطة معينة في الزمكان، ولهذا فهو مرتبط بأربعة إحداثيات: ثلاث للمكان وواحدة للزمن. هذا المفهوم أصبح أساسيًا في كل من النظرية النسبية الخاصة والعامة.

رابعاً: التشابك الكمومي والزمن:

في الفيزياء الكمية، ظاهرة التشابك الكمومي تقدم تحديات جديدة لفهم الزمن. التشابك يُظهر أن الجسيمات يمكن أن تكون مرتبطة ببعضها بشكل يجعل قياس حالة واحدة يؤثر مباشرة على الأخرى، بغض النظر عن المسافة بينهما. هذا التأثير يبدو فوريًا، متجاوزًا ما نعرفه عن الزمن ككيان منفصل ومتدفق في اتجاه واحد.

خامساً: الزمن والمعلومات:

هناك أيضًا نقاشات حول ارتباط الزمن بالمعلومات. في بعض النظريات الحديثة، يُفترض أن الزمن قد يكون مرتبطًا بتدفق المعلومات، بمعنى أن الزمن يتدفق لأننا نحصل على معلومات جديدة. هذه الأفكار تُستخدم في محاولات لفهم العلاقة بين الزمن والوعي، وكذلك في تطوير نظريات حول كيفية ارتباط الزمن بظواهر أخرى في الكون.

سادساً: الزمن والحرارة:(Time and Thermodynamics)

السهم الزمني (Arrow of Time) في الديناميكا الحرارية، يوجد مفهوم يسمى "السهم الزمني"، وهو يشير إلى اتجاه الزمن من الماضي إلى المستقبل، وهو اتجاه زيادة الإنتروبيا (الفوضى). هذه الفكرة ترتبط بتجربة حياتنا اليومية بأن الزمن يمضي في اتجاه واحد فقط، حيث تتحول الأمور من حالة أكثر انتظامًا إلى حالة أكثر فوضوية.

سابعاً: الزمن في الفلسفة والفيزياء:

بعض الفلاسفة، مثل سانت أوغسطين، رأوا أن الزمن هو مجرد بناء عقلي وأنه لا يوجد بمعزل عن الوعي البشري. آخرون، مثل كانط، جادلوا بأن الزمن هو شرط ضروري لفهمنا للعالم، ولكنه ليس كيانًا ماديًا بحد ذاته. هذه الأفكار ما زالت تؤثر على كيفية تفكير العلماء والفلاسفة حول الزمن.

ثامناً: التحديات الحالية:

الجاذبية الكمومية: إحدى أكبر التحديات الحالية في الفيزياء هي دمج نظرية النسبية العامة مع ميكانيكا الكم في نظرية شاملة تسمى "الجاذبية الكمومية". هذه النظرية تهدف إلى وصف الزمكان بطريقة تجعل من الممكن توحيد القوانين التي تحكم الأجسام الكبيرة (مثل الكواكب) والأجسام الصغيرة جدًا (مثل الإلكترونات). الزمن في هذا السياق قد يأخذ مفهومًا مختلفًا تمامًا عن ما نعرفه حاليًا.

إجمالًا، الزمن في الفيزياء هو أكثر من مجرد كمية بسيطة؛ إنه مفهوم متعدد الأبعاد، يتأثر بالسرعة، والجاذبية، والمكان، ويشكل جزءًا لا يتجزأ من بنيتنا الكونية. ومع ذلك، ما زال فهم الزمن قيد التطور، ومن المحتمل أن يحمل المستقبل اكتشافات جديدة تغير منظورنا بشكل جذري.

المكان في الفلسفة، إطلالة سريعة مبسطة:

يتصور العقلُ -كما أسلفنا- المكانَ بصورته حين يحيط بالجسم، "فقد وجب أن المكان ليس بجزء ولا هيئة (يعني بالهيئة: الصورة التي إذا حلت في الهيولى صارا جسما)، بل هو مفارق لكل واحدٍ مما يكون فيه، فإنه مظنونٌ أن المكان كأنه شيء بمنزلة الإناء، وذلك أن الإناء مكان متنقل والإناء ليس هو شيئاً من المعنى(يقصد الشيء الذي يكون فيه الإناء) فمن جهة ما هو مفارق للمعنى هو من هذه الجهة ليس الصورة؛ ومن جهة ما يحيط فهو من هذه الجهة غير الهيولى (يقصد بالهيولى: المادة أو الجسم القابل للصورة الجسمية والنوعية، أي هي كالبدن بالنسبة للروح)".

والمكان عند أفلاطون "يكون حاويا وقابلا للشيء"[4]، ويرى أبيقورس أن "مجموع الموجودات في الكون من الاجسام والمكان، أي الخلاء الذي تحل فيه، وإلا لاستحال عليها أن توجد أو تتحرك،"[5] وملخَّص رأي كانط: "إن وجودَ الذات شرطُ تلقي الحدوس الخارجية، وبغير هذا الشرط لا نستطيع تصور المكان؛ لأن الشرط الذاتي هو عملية ربط المحمول بالأشياء، وهو الشرط الضروري الذي بتجريدنا إياه لن يعود معه المكان يحمل قيمةً للاسم، ولن يعود المكانُ مكاناً لغياب ظهورها الخارجي به"[6]. لذا عَدّ كانط "الزمان والمكان وسيلتين للعقل في اختيار الإحساسات، يتم بعدها التحويل إلى إدراكات حسية ذات معنى[7]"، فالمعاني تبقى دون هوية دون أن يدركهما الزمان والمكان، وبالتالي فالموجودات تتفاعل ويعتمد الامتداد المكاني على هذا التفاعل، فـ "المكان والزمان صورتان أوليتان يخلعهما الإحساس على شتى المعطيات الحسية التي ترد إليها من الخارج **<u>دون أن يكون لهما أدنى وجود و اقعي في العالم الخارجي</u>**"[8].

لا ينفصل إدراك الأشياء في العقل عن ربطها بمفهومي الزمان والمكان، إذ بدونهما تبقى المعاني بدون هوية، إذ يتوقف الإدراك الحسي على ربط المعاني بوجودها في الزمان والمكان، فهما شرط قبلي للمعرفة بالوجود المادي.

---

[4] مدخل جديد الى الفلسفة، عبدالرحمن بدوي، 196، 197

[5] تاريخ الفلسفة اليونانية: من طاليس(585 ق.م) إلى أفلوطين (270م) وبُرقليس (485م): ماجد فخري، 167.

[6] المكان وسلطة الوعي الفلسفي، جعفر الشيخ عبوش؛ نقد العقل المحض، عمانوئيل كانط، ترجمة: موسى وهبة، 63

[7] المكان والزمان عند كانط، محمد عزالدين الصندوق، مجلة دراسات فلسفية، العدد 18، 2005، ص 4

[8] كانط أو الفلسفة النقدية، زكريا إبراهيم، 71.

و"يطل العقل على الوجود من خلال الزمان" على حد تعبير مارتن هايدجر[9] الذي كتب كتاب: الوجود والزمان سنة 1927، فالارتباط عضوي بين الوجود والزمان، وقد حاول هايدجر أن يعطي التفسير الوجودي للزمان، والتفسير الزماني للوجود.

والزمان ينقضي بلا رجعة، فيصبح الحاضر ماضيا، ويقترب المستقبل، وتدور الأحداث كلها في حضرة آنات الزمان المتفلت من بين الأصابع! فهو متحد بالوجود وبالفناء وبالتغيير وبالأحداث اتحادا لا فكاك منه، "وقد طابق جان بياجيه بين الزمان والمكان بواسطة الحركة المكانية والسرعة الزمانية، اللتين هما وجهان لعملة واحدة، بل لعلهما اسمان لمسمى واحد، فقال بياجيه: إن الزمان مكان متحرك، والمكان زمان ثابت"[10].

وعليه فالمكان ليس بهيولى، وليس بفراغ، وليس بأمر ذهني بحت، وليس بجسم مادي، ولكن: "المكان والزمان هما **<u>القَالَبُ الذي صُبَّ فيه هذا الوُجود جملة وتفصيلا</u>**، وانتظم بفضلهما على هيئة كون منتظم، تتحرك فيه المادة عبر المكان خلال الزمان"[11]، وبالتالي فإن أي **<u>حدث</u>** في نقطة معينة في المكان وفي زمن معين يمكن تحديده بأربعة أرقام أو أربعة أبعاد أو أربعة محاور، ثلاثة منها للمكان ورابع للزمان، فلا انفصال بين الزمان والمكان، ومن ذلك مثلا أن تقول: يبعد النجم عنا عشرة ملايين سنة ضوئية، فهنا استعملنا الزمان للتعبير عن المسافة بشكل رشيق صحيح!

ولا يعود هذا التعبير إلى النسبية، بل هو أمر درجت عليه البشرية من قديم الزمان، فلطالما ذكرت كتب الحديث مثلا أحاديث من هذا القبيل، كقوله صلى الله عليه وسلم فيما رواه الإمام مسلم: «نصرت بالرعب مسيرة شهر»، أي المسافة المكانية التي يقطعها المسافر في شهر، وقوله صلى الله عليه وسلم الذي رواه مسلم: «لَا يَحِلُّ لِامْرَأَةٍ، تُؤْمِنُ باللَّهِ وَالْيَومِ الآخِرِ، تُسَافِرُ مَسِيرَةَ ثَلَاثِ لَيَالٍ، إلَّا وَمعهَا ذُو مَحْرَمٍ»، «من صام يومًا في سبيل الله بعَّد الله وجهه عن النار سبعين خريفًا». رواه مسلم، لذلك كان من السهل على العقل أن يستوعب اتحاد المكان بالزمان (امتزاجهما)، فيعبر عنه بالانتقال الزماني في المكان، أو بالحركة التي تستغرق وقتا بين موضعين.

هل المكان فضاء فارغ؟ ماذا يقول العلم؟ ﴿وَالسَّمَاءَ بِنَاءً﴾!

بدايةً، لا بد من التمييز بين العدم الفلسفي، وبين الفراغ (vacuum) أو "اللاشيء" كما أطلق عليه بعض أتباع المنهج الحسي التجريبي في محاولة منهم لنفي فكرة حدوث الكون (مادة وطاقة وزمانا ومكانا)، إذ اعتبروا العدم الفلسفي نظيرا لمفهوم الفراغ، ونفوا وجود الفراغ أو اللاشيء في الكون المحسوس، ليخرجوا بنتيجة أن كل ما نراه حولنا هو "العدم" ومنه جاء الكون، فالكون جاء من "اللاشيء"، وكان من أشهر المنظرين لهذا

---

[9] مارتن هايدجر، نداء الحقيقة، ترجمة وتقديم ودراسة عبد الغفار مكاوي، (القاهرة دار الثقافة للطباعة والنشر، 1977)

[10] أنظر: الزمان في الفلسفة والعلم يمنى الخولي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 17.

[11] أنظر: الزمان في الفلسفة والعلم يمنى الخولي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 13.

التنظير ستيفن هاوكينج، ولورانس كراوس، وهو كما يلاحظ القارئ الحصيف تلاعب بالألفاظ بخلط مفهوم العدم الفلسفي مع مفهوم الفراغ[12].

يقول مارتن ريس (عالم بريطاني مرموق في الكونيات والفيزياء الفلكية): "يدعي علماء الكونيات أحيانا أن نشـأة الكون كانت من "اللاشـيء"، لكن ينبغي عليهم أن يعوا جيدا ما يقولون، خاصـة عند التعامل مع الفلاسـفة، لقد أدركنا منذ آينشـتاين **أن الفضـاء الفارغ يمكن أن يكون لديه بنية**، بحيث يمكن أن **يلتوي ويشـوه**، حتى لو تقلص إلى "نقطة"، فهو **مبطن بجسـيمات وقوى**، ولا يزال هذا **البناء** أكثر ثراء بكثير من "اللاشيء" الخاص بالفلاسفة، قد يصبح المنظرون قادرين يوما ما على كتابة معادلات جوهرية تحكم الواقع المادي، لكن لن تستطيع الفيزياء تفسير ما الذي أورى نار المعادلات، وبثها في الكون الحقيقي، ما زال التساؤل الجوهري: "لماذا يتعين أن يكون هناك شـيء ما بدلا من العدم أو اللاشـيء؟" في أعراف الفلاسـفة، لكنهم على الأغلب يكونون أكثر حكمة في الرد، فمثلما قال الفيلسـوف (لودفيج فتجنشـتاين) "إذا لم يكن أحد قادرا على الرد، فيجب على المرء التزام الصمت".[13]

يقول لوك بارنز، Luke Barnes عالم الفيزياء الفلكية غير الخلقي: " فراغ الكم هو نوع من الشـيء. لديه خصائص. لديه طاقة، يتقلب، يهتز، يتدفق، يمكن أن يتسبب في تسارع تمدد الكون، يخضع لمعادلات (للغاية غير تافهة) لنظرية المجال الكمومي. يمكننا وصفه. يمكننا حساب خصائصه والتنبؤ بها وتزويرها. **فراغ الكم ليس لاشيء!**".

أما العدم الفلسـفي، فلا وجود له داخل الكون أصـلا! إلا أن يكون تصـورا ذهنيا لنقيض الوجود، فتقول مثلا إن الماضي بالنسبة للحاضر عدم لا يمكن أن يعود، فاللحظة التي انقضت فنيت ولم يعد لها وجود، فهي في حكم العدم، وهذا تصـور ذهني محض لمفهوم العدم بمقابلته بالوجود، أما وأننا نتحدث هنا عن الأشـياء الموجودة في الوجود فإن العدم لا وجود له فيها، أي إن الفراغ أو الفضاء الموجود بين المجرات أو خارج مناطق التجمعات المجرية ليس بالعدم، ولكنه فراغ، هذا من جهة،

ومن جهة أخرى، فالكون وُجِدَ بعد أن كان حاله العدم، وليس للعدم خواص يتم تأثير الفعالية السـببية عليها لتغييرها وتحويرها، ليوجد منها الوجود، بل العدم حالة تقارن بحالة الوجود، أو هو "تصـور ذهني يقابل تصـور الوجود"، وليس "شـيئا ماديا" أعيد تشـكيله، لذلك فالعدم لم يكن موجودا من الأزل مع الخالق، ثم خلق الله الكون منه؛ ولكن الله تعالى أوجد الكون وأنشأه وخلقه ابتداء، لم يخلقه من العدم، بل تصوُّر العدم بالنسـبة لنا هو تصـوُّرٌ لحالة النقيض للوجود، فوجود الوجود يعني انتفاء عدمه، وليس يعني أنه خلق منه،

---

[12] وقد استفضنا في بحث نقض فكرة أن الكون نشأ من اللاشيء بأدلة عقلية علمية متينة في كتابنا: نشأة الكون ونشأة الحياة: دليل عقلي حسي على وجود الخالق، في فصل: ثامنا: العدم الكوانتي: كون من لا شيء، فراجعه مشكوراً.

[13] فقط ستة أرقام، د. مارتن ريس أستاذ علوم الفيزياء وفلكي المملكة المتحدة، ترجمة جنات جمال وآخرون، ص 165 مركز براهين لدراسة الإلحاد

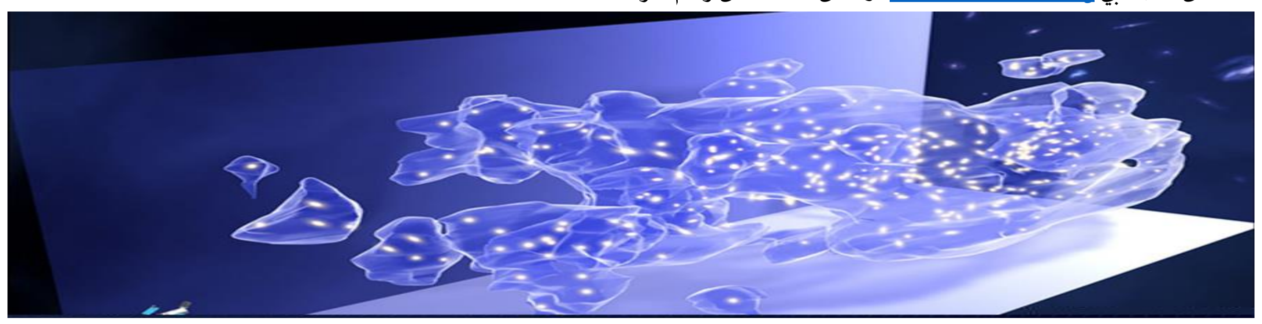
فالعدم تصور ذهني وليس بشيئ يخلق الكون منه، وليس له خصائص يتم تغييرها لتصبح خصائص أخرى تظهر في الشيء الموجود، لذلك لا وجود للعدم داخل الكون، ولذلك فالفراغ الحقيقي ليس هو العدم الحقيقي، وليس الوصول إلى حالة الفراغ أو الخواء أو الخلاء التي لها طاقة مساوية للصفر أو أن تكون خالية من المادة هو حال العدم الفلسفي!

بحسب فيزياء الكم، فإن الفضاء "الفارغ" ليس بفارغ فعلا[14]،

[14] قد يتخيل الناس أن ما بين النجوم والمجرات هو فراغ، وخواء وخلاء، والحقيقة أنه يحوي إلى جانب الخواء والفراغ: 17 نوعا من الجسيمات منها جسيمات قليلة الكثافة، وبلازما هيدروجينية، واشعاعات كهرومغناطيسية، وحقولا مغناطيسية، وجسيمات نيوترينو، متعادلة كهربيا وتسير بسرعة تقارب سرعة الضوء، يمكنها اختراق المادة، كذلك يمكن القول أن في الفضاء بين النجوم المادة المظلمة، والطاقة المظلمة، فالمهم هنا أن ما هو بين النجوم ليس مادة اسمها "الأثير" كما كان يظن في القرن التاسع عشر، فالكون مليء بالمادة وبالطاقة. يقول مارتن ريس: "ويبلغ المتوسط الحالي لحرارة الكون 2.728 كلفن درجة فوق الصفر المطلق، حوالي -270 °C." فقط ستة أرقام. مارتن ريس ص 92.

بل يحوي طاقة (كالطاقة المظلمة[15]، والطاقة الناتجة عن 17 نوعا من الجزيئات التي تملؤ ذلك الفراغ من الزمكان[16]، مثل حقل هيجز، وجسـيماتٍ، وجسـيماتٍ مضـادةٍ، فالخلاء الفارغ إنما هو **حبكة** متشـابكة من الخيطان على حد وصف مارتن ريس[17])،

[15] لقد اعتقد الناس وعبر قرون طويلة أن ما يرونه في السـماء من أجسـام منيرة، هي عماد ما في الكون من مادة، ولكن العلماء اليوم يدركون جيدا أن ما يُرى في صفحة السماء، حتى بأدق المناظير القديرة، لا يشكل أكثر من 4.6 بالمائة مما يتشكل منه الكون من مادة وطاقة، وأن 95.4 بالمائة مما في الكون هو مادة مظلمة، وطاقة مظلمة، (23% مادة مظلمة، و72.4% طاقة مظلمة، وبحسـب بعض التقديرات الجديدة 68.5 بالمائة طاقة مظلمة والباقي مجموع المادة المرئية والمادة المظلمة) فهذه المادة المظلمة، وتلك الطاقة المظلمة هي جل ما في الكون!! **والطاقة المظلمة** هي "طاقة الفراغ" الذي كما بينا ليس ب"الفراغ" حقيقة! وهي التي تسـبب تسـارع اتسـاع الكون، فثابت التوسـع الكوني مرتبط بطاقة الفراغ، وأما **المادة المظلمة** فهي الهيكل العظمي للمجرات الممتلك لجاذبية هائلة تعوض النقص الهائل في جاذبية النجوم اللازم لتشـكيل المجرات في تلك المجرات، وقد تم اكتشـافها بإجراء حسـابات دقيقة تبين منها أن دوران الأفلاك في أطراف المجرات لا يتم بسـرع قليلة حسـب ما كان متوقعا جراء بعدها عن قلب المجرات، أي قلب تجمع الكتل حيث أعداد النجوم كبيرة، بل سـرعة دورانها هائلة جدا عند التخوم، مما يعني أنها تقع في نطاق جاذبية مادة قوية، وهذه الكتل اللازمة لتدور النجوم عند التخوم بتلك السرع أكثر مما هو منظور من المادة المتوفرة بمائة وستين مرة، الأمر الآخر أن استقرار المجرات والمجموعات المجرية الهائلة لا يمكن أن يتم حصـوله بحسـاب المادة المنظورة فيها فقط، فهي غير قادرة على ضـمانة الاسـتقرار، وتلك المجرات والمجموعات في نظام جذب متبادل محكم يحكم حركاتها، وبدون المادة المظلمة كانت النجوم لتفلت من عقال المجرات التي توجد فيها، فأطلق على تلك المادة المفقودة غير المرئية اسم المادة المظلمة، وكان بالإمكان التحقق حسيا من وجودها بفضل أن الضوء إذا سار في مجال تأثير المادة المظلمة الجذبي فإنه ينثني وينعطف عن مساره، مقارنة بموقعه الأصلي الذي انطلق منه، واستعان العلماء للكشف عن ذلك بما يسمى: التكدس التجاذبي Gravitational lensing، وتمكن العلماء من رسم خرائط هيكلية للمادة المظلمة.



نموذج لخريطة هيكلية للمادة المظلمة، المصدر: First 3D map of the Universe's dark matter

[16] الزمكان اصطلاح يدمج كلمتي الزمان والمكان، فالزمن تعبير عن التغيرات التي تحدث في المكان، ويجمع المصطلح بين أبعاد المكان الثلاثة، والزمن كبعد رابع. أول من استعمله عام 1908 هو الرياضي الروسي الألماني هيرمان منكوفسكي أستاذ آينشتاين في بولتكنيك زيورخ، قال: "لقد حكم على المكان ذاته، وعلى الزمان أيضا أن يضمحلا منذ الآن إلى مجرد طيفين، وألا يبقى واقع مستقل إلا لاتحادهما معا". أنظر: عقل الأمبراطور الجديد، روجر بنروز ص 238.

[17] أنظر: فقط ستة أرقام، د. مارتن ريس أستاذ علوم الفيزياء وفلكي المملكة المتحدة، ترجمة جنات جمال وآخرون، ص 128 مركز براهين لدراسة الإلحاد.

"إننا لو بذلنا كل قدرتنا في إفراغ منطقة معينة من الفضـــاء من كل الطاقات فإن هناك قدرا من الطاقة ســـيبقى ولا يمكن إخراجه... فتعريف الفراغ هو: منطقة معينة من الفضـــاء تكون في المتوســـط في مســـتوى "**الطاقة الأدنى** المكنة لحالة الفراغ **Vacuum state** أو ما يسمى بطاقة النقطة الصفر[18]،

سـنرى بعد قليل إن شـاء الله، أن الكون المنظور محدَّبٌ حول أفلاكه، فكل جرم منها يجعل الزمكان حوله محدبا بمقدار يتناسـب مع كتلة هذا الجرم، وسـنرى أن المادة المظلمة بين المجرات سـاهمت هي الأخرى بجعل الزمكان محدودبا في المجرات، ولكن، ماذا عن الأماكن التي لا توجد فيها مجرات؟ هل هي فراغ وخلاء؟

ولكننا سـنضيف لهذا التصور أيضا أننا نعلم يقينا أن الكون يتوسع، وأنه بتوسعه لا يتوسع في الفضاء، (أي علينا أن لا نتصـور أن هناك فضـاءً محيطاً بالكون يتوسـع الكون فيه كما يحفر الخلد بيته في الأرض)، إذ لا فضـــاء إلا الفضـــاء الذي في داخل الكون، أي لا مكان إلا ما خلقه الله إذ خلق الكون، ولا خارج للكون، لأن لفظ "الخارج" مرتبط بمفهوم المكان وتصـــوره، والمكان مقصـــور على ما في الكون من مادة (مرئية ومظلمة) وطاقة وطاقة مظلمة، وزمان ومكان،

يعني حين حصـــل الانفجار العظيم للكون، لم يكن ثمة "مكان" أو "فضـــاء" محيط بالرتق الذي انفتق، فأخذت المادة بالتوســـع داخل ذلك الفضـــاء المحيط، لم يكن الحال هكذا، لأنه لا يوجد مكان إلا ما بلغته حدود المادة والطاقة المتفجرة بانتشـارها، فالفضـاء (المكان) يتشـكل بوصـول المادة والطاقة المتوسـعة إليه، وهذا لا يشـــبه الحيوان الذي يحفر جحره داخل الأرض، بل تفتح آفاق جديدة بوصـــول المادة والطاقة إليها فيتشـكل المكان بعد أن لم يكن، وبالتالي فلا تصـور ل"خارج" لهذا الكون لأن الخارج "فضـاء" أو "مكان" محيط بالكون، ولكننا نعلم أن المكان والزمان والمادة والطاقة كلها وجدت في لحظة خلق الكون، ولم يكن حولها فضـــاء أو مكان تتوســـع فيه، فلا خارج لها إذن! (لو شـــبهنا الموضـــوع ببالون ينتفخ، فلنا أن نقول أنه لا يوجد فضـاء محيط بالبالون من الخارج ينتفخ البالون فيه، ولكن للبالون نفسـه سـطح خارجي بالنسـبة للهواء الذي في داخله، وهذا السطح الخارجي جزء من البالون نفسه، وليس الفضاء الذي في الغرفة التي ننفخه فيها).

ومن طبيعة هذا المكان أنه قابل للتوسع والتمدد، كمثل البسـاط من الغرفة الذي سـنضـربه بعد قليل إن شـاء الله تعالى، **فالفضـاء داخل الكون، وليس الكون داخل الفضـاء**، والكون محدود، وحده المكاني ما تصـله تخوم الكون حال اتساعها، وهذه التخوم دائمة التوسع يتسع الفضاء بتوسعها داخل الكون فيكبر معه الكون ويتضخم،

ولفهم توسـع الكون على وجه دقيق، يشـبه الأمر حال قاعة ضـخمة مليئة بالمقاعد، وتحت المقاعد بسـاط ضـخم، وكلٌ من المقاعد على مسـافة معينة من الآخر، وفجأة بدأت القاعة بالتوسـع، فزادت المسـاحات، فكأن

[18] ناقشـــنا بالتفصـــيل موضـــوع طاقة النقطة صـــفر، ما بين إثبات ونفي، في كتابنا: نشـــأة الكون ونشـــأة الحياة، في باب: تأثير كازيمير تحت فصـــل: تذبذبات الفراغ وتقلبات الكم، الفراغ الكمي، دالة الموجة، والنفق الكمومي، وســـتجد في ذلك الكتاب شـــرحا مفصـــلا لكل المصـــطلحات والمفاهيم الواردة هنا.

البســـاط ينسـحب أو يتمدد من تحت المقاعد بكل الاتجاهات، فتأخذ المقاعد بالتباعد تبعا لاتســاع القاعة، والذي يصاحبه تمددٌ للبساط الذي تقع عليه المقاعد في كل الاتجاهات، يتمدد البساط ويتوسع حجم القاعة مع توســعه. فالقاعة تمثل صــفحة الســماء، والمقاعد تمثل المجرات، **والبســـاط** (يمثل المكان) أي **يمثل المسافات بين المجرات**، تتغلب عليها الطاقة المظلمة، لتجبرها على سحب المقاعد تبعا لاتساع القاعة، وتُوسُّعُ البساطَ نفسَهُ أيضاً.

وتمدد صـفحة السـماء لا يقتصـر فقط على فتح آفاق جديدة أمام النهايات الحدية للكون، ليتسـع، ولكن أيضا يعمل على توسيع ما بين المجرات من فضاء، كبالون ينتفخ، (لا تتخيل أن البالون ينتفخ في فضاء الغرفة ولكن تخيل أن ما هو داخل البالون هو الكون كله ولا شــيء حوله) لا تجد أن البالون يقتصــر على أن يأخذ حجما أكبر في الفضاء، ولكن المسافات بين نقطتين عليه تتباعد أيضا كلما انتفخ.

فالمجرات تبقى محتفظة بنفس القياسات تقريبا (لا تتوسع المسافات بين الأفلاك في المجرات بنفس وتيرة توســع الكون نفســه، بل هي أبطأ نتيجة لوجود المادة المظلمة التي تشــكل الهيكل العظمي للمجرات والتي تمسكها بنسيج متماسك)، ولكن المسافات بين المجرات تتباعد وتكبر.

العجيب أيضــا أن تســارع التوســع واحد أينما اتجهت لقياســه في الفضــاء، فمثلا لو أخذت مجرة على بعد مائة مليون سنة ضوئية في اتجاه الشمال، وقست معدلات تباعدها عن الأرض، وأخذت مجرة أخرى على بعد مائة مليون سنة ضوئية في اتجاه الجنوب، وقست المعدلات لوجدتها واحدة! فهو توسع منتظم.

فتوزيع الطاقة المظلمة إذن متجانس في الكون، وليســت كمثل المادة المظلمة تتجمع في المجرات، وفي ما بين المجرات وفق حاجات الجاذبية التي تحكم هيكل المجرة العَظمي، أو هيكل التجمُّعات المجَرِّيَّةِ!

تقول ليشـيا فيردي[19]، أسـتاذة علم الكونيات الإيطالية من جامعة برشـلونة، "نحن نعلم أن الكون يتوسّـع (وكان كذلك طوال حياته)"، ثم تضــيـف بعد قليل أن "معدل هذا التوسّــع يُعطى بواســطة ثابت هابل، إنه مقياس تمدد نسيج الكون، هل يمضي بسرعة أم ببطء؟" اكتشـف إدوين هابل "أنه حينما نرصد تلك المجرات البعيدة نجد علاقة غريبة بين ســرعتها والمســافة بينها وبيننا، فكلما كانت المجرة أبعد كانت ســرعتها أكبر. هذا مريب لا شـك، يشـبه أن تقف في الشــارع لتجد أن الســيارات كلما كانت أبعد، كانت أسـرع، ما الذي يمكن أن يكون سببا في ذلك؟ إنه تمدد الكون، في مثال الشارع السابق هناك تفسيران لتلك الظاهرة، فإما أن السيارات تتفق معا بحيث تكون الأبعد أســرع، وإما أن المســافة تزداد بين كل ســيارة وســيارة لســبب لا علاقة له بالسـيارات، فهي جميعا تسـير بالسـرعة نفسـها، لكن الطريق يتمدد بين كل سـيارة والسـيارة التي تليها، وكأنه مصــنوع من المطاط. فإذا تسـبب ذلك التمدد في ابتعاد الســيارة الأقرب إليك مســافة 5 أمتار، فإن التي تليها ستبتعد عنك 10 أمتار (5 بينك وبين التي تليك، و5 بين التي تليك والتي تليها).

19

بالنسبة للكون، فإن الشيء ذاته يحدث، الفضاء بين المجرات هو ما يتمدد بحيث تبتعد كل مجرة عن كل مجرة في الكون. تخيل وكأن الفضاء هو خط أعداد، بين كل رقم ورقم فيه يظهر رقم جديد، ثم يظهر رقم جديد بين كل رقمين في الحالة السابقة، وهكذا يستمر التولّد، وكأن شيئا ما يخلق الفضاء الجديد"[20].

كذلك ينبغي لفت الانتباه إلى أن المادة المكتظة المتركزة في المجرات وفي التجمعات والعناقيد المَجَرِّيَّةِ تعمل على جعل الكون محدودبا حولها، لكن الفضاءات التي ما بين التجمعات المجرية تحكمها الطاقة المظلمة[21] فيها كثافة ضئيلة للمادة، بحسب مارتن ريس: الكثافة الحالية للكون تعادل قيمة 0.2 ذرة هيدروجين في كل متر مربع من الفضاء[22]، وهي الجزء الأعظم من الكون، فإن التحدب فيه أقل بكثير، بل بالكاد يلاحظ!

إذن، **فالكون قد صب في قالب الزمان والمكان صبا، وليست المادة فيه هي اللاعب الرئيس الذي تجعل منه كونا، بل الزمكان والذي يتمدد بفعل الطاقة المظلمة هو الذي يجعله كونا متراميا منتظما**!

تحكم حركة الكون قوتان، قوة الجاذبية الناتجة عن وجود الأفلاك والمجرات وتشد به نحو الانكماش والتقارب، وقوة التوسع الناشئة عن الطاقة المظلمة وتدفعه باتجاه معاكس للانكماش، ولو تغلبت قوة الجاذبية لانكمش الكون وعاد رتقا، ولذلك، فالقول بأن المادة أزلية قول شديد المجافاة للواقع، إذ إن المادة من دون هذا القالب غير قادرة على مقاومة الجاذبية الهائلة للكون والتي تدفع بها للانكماش، حيث تتركز الجاذبية في نطاق المجرات دافعة الأفلاك للتجاذب بعضها مع بعض،

وحتى يتوسع الكون لا بد أن تتغلب القوة الدافعة للخارج على قوة الشد الناتجة عن الجاذبية، وفي العام 1998 توصل علماء الفيزياء الكونية أن ثابت التوسع الكوني مُعَيَّرٌ تعييرا دقيقا جدا، لتتفوق قوة الشد للخارج على قوة الجاذبية بمقدار ضئيل جدا منتظم جدا، فالطاقة المظلمة تتغلب على قوة الجذب بدقة شديدة فتوسع ذلك القالب وتتوسع المادة تبعا لذلك بوتيرة أقل، وبتوسع منتظم،

قام علماء الفيزياء الكونية بحساب عمر الكون، ووجد الأوروبيون أن عمره حوالي 13.82 مليار سنة، في حين أن الأمريكان توصلوا لعمر يناهز 13.77 مليار سنة، ويقدر العلماء أن الطاقة المظلمة التي تتحكم الآن في توسع الكون، تتسارع في عملها، بحيث إن معدلات توسع الكون الحالية تكافؤ تقريبا 5- 10 بالمائة من حجم الكون كل مليار سنة، وأن هذه المعدلات يتوقع لها، بناء على دراسة التغير في معدلات التوسع منذ نشأة

---

[20] "كارثة في علم الكونيات".. هل نحن في حاجة إلى فيزياء جديدة؟ شادي عبد الحافظ، ميدان، الجزيرة.

[21] يشكل الماء المكون الأساس في تركيبنا الحيوي، وكثافته النسبية 1 غرام لكل سم مكعب، فما هو تأثير ثابت التوسع الكوني علينا إذا كان يمثل الكثافة النسبية لطاقة الفراغ التي مقدارها أقل من صفر وعلى يمينه 29 صفرا ثم رقم 7 غ/سم^3، في الحقيقة إن قيمة ثابت التوسع الكوني الصغيرة جدا هي قيمة مهيمنة في الكون لأنها تؤثر على امتداد الكون كله، ثابتة في كل أرجاء الكون الواسع! وحيث إن كثافة طاقة الفراغ Energy Density of the Vacuum أو طاقة النقطة صفر الخاصة بكوننا، وهي الحد الأدنى من الطاقة الأساسية (الأصلية) الخلفية الموجودة في الفضاء عبر الكون كله– أي الطاقة الملازمة لتفريغ الفضاء نفسه لتَوَسُّعِ الكون – وهي حوالي 7 * 10 ^-30 (g/cm^3) غرام لكل سم مكعب، وهي الطاقة الناتجة عن ثابت التوسع الكوني لكل وحدة حجم، وقد وضع فريدمان معادلات لحسابها عام 1922 في ظل نظرية النسبية العامة.

[22] أنظر: مارتن ريس فقط ستة أرقام ص 97

الكون، يتوقع لها أن تصل إلى مائة بالمائة بعد بضعة مليارات من السنين، ومن ثم تتسارع أكثر، فلو كان الكون أكبر من عمره الحالي فقط ببضعة مليارات من السنين، إذن لدخلنا منذ زمن في وضع يحصل التوسع فيه بمعدلات تجعل المجرات تتباعد أيضا عن تجمعاتها، والنجوم في المجرات عن بعضها، ولكان حجم الكون أكبر مما هو عليه بأضعاف مضاعفة،

وهذا يعني أنه لو كان عمر الكون أكبر مما هو عليه بمليارات عدة من السنوات لدخلت وتيرة التوسع في دائرة تتباعد فيها الأفلاك بشكل كبير بحيث لو نظرت في صفحة السماء لما وجدت فيها إلا القليل من المجرات! مما يدل على عدم أزلية الكون، ويدل على أن عمره أيضا ليس بكبير! كما ويعني هذا أن أن ضبط ثابت التوسع الكوني يجب أن يبقى في دائرة رعاية وعناية الخالق سبحانه وتعالى ينتظم توسعه وينتظم تسارعه!

ليس من باب الإعجاز العلمي!

درج كثير من الباحثين على محاولة إظهار شـــبه بين منطوق أو مفهوم بعض الآيات وبين الاكتشـــافات العلمية، وفورا يطلقون على فهمهم مســـمى: الإعجاز العلمي، وهو مفهوم مغلوط تماما، إنما يمكن أن تفهم بعض الآيات على أســـاس أنها تظهر عظمة الخالق ودقة خلقه وإتقانه لصـــنعته، وتكون دليلا على حكمته وعلمه وقدرته، ولكن لفظ الإعجاز يدل على تحد وعجز، ولم يتحدى القرآنُ الناسَ بالعلم ليقال بوجود شيء اسمه الإعجاز العلمي، لذلك،

يقرأ المرء قوله تعالى ﴿ٱلَّذِي جَعَلَ لَكُمُ ٱلۡأَرۡضَ فِرَٰشٗا وَٱلسَّمَآءَ بِنَآءٗ﴾ البقرة [22]، وقوله تعالى: ﴿أَفَلَمۡ يَنظُرُوٓاْ إِلَى ٱلسَّمَآءِ فَوۡقَهُمۡ كَيۡفَ بَنَيۡنَٰهَا وَزَيَّنَّٰهَا وَمَا لَهَا مِن فُرُوجٖ﴾ سـورة ق [6]، ﴿وَٱلسَّمَآءَ بَنَيۡنَٰهَا بِأَيۡيْدٖ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ (47)وَٱلۡأَرۡضَ فَرَشۡنَٰهَا فَنِعۡمَ ٱلۡمَٰهِدُونَ﴾ الذاريات [47، 48]، ﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِي جَعَلَ لَكُمُ ٱلۡأَرۡضَ قَرَارٗا وَٱلسَّمَآءَ بِنَآءٗ وَصَوَّرَكُمۡ فَأَحۡسَنَ صُوَرَكُمۡ وَرَزَقَكُم مِّنَ ٱلطَّيِّبَٰتِۚ ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ رَبُّكُمۡۖ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ رَبُّ ٱلۡعَٰلَمِينَ﴾ غافر [64]، ﴿ٱلَّذِي جَعَلَ لَكُمُ ٱلۡأَرۡضَ مَهۡدٗا وَسَلَكَ لَكُمۡ فِيهَا سُبُلٗا﴾ طه [53]، ﴿وَٱلسَّمَآءِ ذَاتِ ٱلۡحُبُكِ﴾ الذاريات [7]، ﴿خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ بِغَيۡرِ عَمَدٖ تَرَوۡنَهَاۖ وَأَلۡقَىٰ فِي ٱلۡأَرۡضِ رَوَٰسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمۡ وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٖۚ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ فَأَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ﴾ لقمان [10]، ﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِي رَفَعَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ بِغَيۡرِ عَمَدٖ تَرَوۡنَهَاۖ ثُمَّ ٱسۡتَوَىٰ عَلَى ٱلۡعَرۡشِۖ وَسَخَّرَ ٱلشَّمۡسَ وَٱلۡقَمَرَۖ كُلّٞ يَجۡرِي لِأَجَلٖ مُّسَمّٗىۚ يُدَبِّرُ ٱلۡأَمۡرَ يُفَصِّلُ ٱلۡأٓيَٰتِ لَعَلَّكُم بِلِقَآءِ رَبِّكُمۡ تُوقِنُونَ﴾ الرعد [2]، وهو مطمئن مستيقن بعظمة بلاغة هذه الآيات الدالة على عظمة هذا الخلق!

بِغَضِّ النظرِ أَنْطَبَقَتْ على ذلك الفهم مفاهيمُ العلمِ الســالف ذكرها، أم لم يكن موضـوع هذه الآيات هو ما تم شـرحه، لا ضـير، إنما نعلم يقينا أن صـلاح وجود واسـتمرار الكون مرتبطٌ بصـبه في قالب مبني متوسـع لا فروج فيه!

لذلك، فليدرك علماء الكونيات عظمة الخطاب القرآني وهم يتفكرون في **بنية الكون التحتية**!

ما هو المكان؟

ثمة مصطلحات تجلي مفهوم المكان، منها الحيز، والإحداثيات، والموقع، والفضاء، لنجمع لفظة الفضاء مع لفظة الحيز، لتكون علامة على موضع تقع فيه الأحداث، بحيث يبين لنا موقعها واتجاهها النسبي أو إحداثياتها بالنسبة لغيرها.

ولكن الحيز ليس بفارغ، بل هو قالب مبطن، ومبني، وممتلئ بما يشغره من هواء ومادة وجسيمات ناقلة للقوة، ليصلح موضعا للحركة وللتغيير وللأحداث، فإذا ما دخل ذلك الحيز شيء ما فإنما ينزاح بعض ما في ذلك الحيز من مادة وهواء وجسيمات بقدر حجم الجسم الجديد الذي سيدخل ذلك الحيز في تلك اللحظة الزمنية، يخليه الجسم الآخر الذي يحل محلها ليشغر ذلك الحيز، كما لو ملأت حمَّاما بماء، ودخلت فيه، فإن كمية من الماء ستنزاح لتحل محلها في نفس الحيز كمية من المادة هي أنت!

فبعض الجسيمات تخلي ذلك الحيز لتملأه أجسام أخرى، وبعض الجسيمات الناقلة للقوة تبقى فيه، وأنواع معينة من الجسيمات تبقى في ذلك النسيج، والقوى والمجالات الناشئة من وجود ذلك الحيز في مجال الجاذبية الأرضية وأنواع أخرى من القوى والمجالات والحقول تبقى، وتؤثر في ذلك الجسم الذي دخل ذلك الحيز وتؤثر فيه.

والذي جعل الهواء يجتمع في ذلك الحيز ويملؤه هو الجاذبية، إذن، فهو حيز ممتلئ دائما بالمادة أو الطاقة أو الحقول أو القوى، أو بأنواع من الجسيمات، ومن خصائصه أنه متصل، قابل للقياس، وليس بحيز ذهني، ولا بخواء أو فراغ، ويمكن تخيله كغرفة، أو إناء، لأنه ينشغر بالأشياء التي تملؤه، أي يمتلؤ بالأجسام حقيقة لا بالصور، ويخلو مقابل ذلك من أشياء أخرى كانت تشغره، وقد تبين أن ليست كل المواد تملك كتلة أو أبعادا، فملايين من جسيمات النيوترينو تخترق قارئ هذه السطور كل ثانية، ولا يحس بها، وكان يُعتقد أن لا كتلة لها[23]، لذلك لن ننشغل كثيرا بمسألة أن تشغر مادتان أو أكثر نفس الحيز، فهذه استدلالات لم تعد تنفع مع تغير تعريف وفهم واقع المادة والطاقة كثيرا، وهذا المكان يمتاز **بأنه حقلٌ أو مجالٌ تؤثر القوى الموجودة فيه على الأجسام الداخلة فيه، أو تتآثر المواد والطاقات فيه بعضها مع بعض بفضل خصائص ذلك النسيج التي تسمح بمثل هذه التفاعلات السببية**[24].

---

[23] سنة 1998 اكتشف العلماء أن النيوترينو له كتلة، ومع ذلك فهو يخترق كل شيء.

[24] مثال ذلك أن ماكسويل بيَّنَ بالفعل أنه حين **تنتشر** الحقول على صورة أمواج كهرومغناطيسية فإنها تحمل معها كميات معينة من الطاقة والتي يمكن نقلها **من مكان إلى آخر** بهذه الأمواج "اللامادية"، مثلا، كأمواج الراديو التي تحمل معها طاقة، إذن، فالمكان حيز يسمح بالتذبذبات التي تنقل الطاقة.

نسيج كوني بأبعاد أربعة، هل اكتشفنا البُعد الخامس؟

الزمان والمكان (الزمكان) هو بناء، أو نسيج كوني، أو حبكة بأبعاد أربعة وجدت لتكون **حقلا تتفاعل فيه القوى الأربعة مع المادة والطاقة.**

لنتوقف هنا قليلا، فقد درج العلماء على ربط النسبية بالأبعاد الأربعة التي تتكون من ثلاثة أبعاد للمكان، وبعد للزمان، ودمجوها في مصطلح: الزمكان، ولكن كما اتضح لنا بالدراسة أن الزمكان ما هو إلا الملعب المهيأ لتفاعل المادة والطاقة مع القوى والحقول والمجالات، وبالتالي فإن التفاعل السببي بين خصائص المادة والطاقة وبين القوى والحقول والمجالات، وفقا للقوانين الناظمة للكون، ذلك التفاعل السببي والذي تتم وفقه العمليات الكيميائية والفيزيائية والكونية، مثل عمليات نشوء واستمرار وتطوير الهياكل الفيزيائية الفلكية astrophysical structures، التي يتشكل منها الكون، من نجوم ومجرات، وعناقيد، وعناقيد فائقة، وعمليات تخليق العناصر التي تتم في أعماق النجوم عبر الاندماج النووي، بصورة تدعم نشوءها واستمرارها واستقرارها، وعمليات الكيمياء المعقدة هو البعد الخامس الذي يتشكل الكون منه!

ينقسم الواقع المادي أو الأشياء المدرك وجودها في الكون إلى واقع محسوس ملموس (كالتفاحة، وكحاجة الناس للغذاء والكساء)، ومحسوس غير ملموس (كالألم، والقوة، والحرارة، والنشوة، ووجود الحياة في الإنسان، والغرائز، وكحاجة الإنسان إلى خدمات الطبيب والمعلم[25])، فالمحسوس فيها هو أثرها،

وأما الواقع المعنوي فيتوصل إليه بتحليل وجود معنى مشترك تمثّل وتجلى وظهر في مواطن كثيرة، مثل: (الشجاعة إذ تتمثل في مواقف تظهرها، وجرح الكرامة، والصبر، والفخر، والحب والبغض، كلها محسوس لكنه ليس حسا ماديا نلمسه، بل نحس بها من خلال صفاتها وخصائصها وآثارها)، والإحساس بهذه الأخيرة يأتي من الوجدان، وتنتقل الأحاسيس والمشاعر للدماغ،

وأما الواقع الروحي فمثل: (الأمر الذي يغضب الله تعالى)، وهناك واقع غير مادي يمثل ما وراء المادة (الله، الملائكة، يحس أثره أو لدينا عنه خبر يقيني)،

فهل الزمان والمكان من قبيل الواقع المادي أم المعنوي أم التصور الذهني الذي لا واقع له إلا في التفكير ولا وجود له في الواقع الخارجي؟

---

[25] أنظر: النظام الاقتصادي في الإسلام، تقي الدين النبهاني، ص 16، والتفكير، تقي الدين النبهاني ص 9، ومفاهيم إسلامية، محمد حسين عبد الله الجزء الأول ص 17.

إنك حين تؤثر على طاولة باتجاه معين وبمقدار معين من الجهد المبذول تنقلها مسافة معينة، وهذا الشيء الذي تسبب في إزاحة الطاولة اصطلحنا على تسميته بالقوة، وهذه القوة بالتأكيد ليست مجرد تصور ذهني اصطلاحي، وإنما هي مؤثر قادر على التأثير في الأجسام يسبب تغييرا في حالة الجسم (فالساكن يتحرك، والمتحرك يتغير تسارعه سلبا أو إيجابا) أو اتجاهه أو موضعه أو طبيعة حركته.

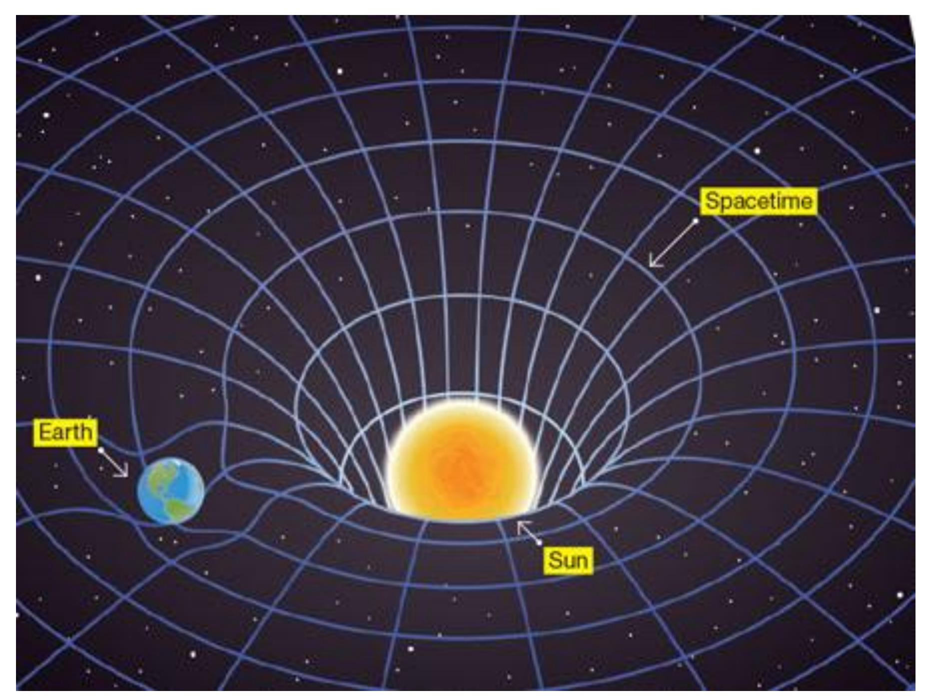
وقد حدد العلم أنواعا من القوى سبق وناقشناها في كتابنا: "نشأة الكون ونشأة الحياة دليل عقلي علمي حسي على وجود الخالق"، ومنها قوة الجاذبية الناشئة عن تأثير الأجسام بعضها في بعض، ومن آثارها وزن الإنسان، ودوران الأفلاك.

والحرارةُ هي طاقة تمثل مقياسا لمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات في عينة من المادة، تنتقل من الجسم الساخن للوسط البارد، ويحسها الإنسان إذا لمس سطحا حارا أو باردا! فهي ليست تصورا ذهنيا!

وفي الفيزياء الجسيمية، فإن ناقلات الطاقة الكهرومغناطيسية تتمثل في الضويئات (الفوتونات)، وناقلات قوة الجاذبية تتمثل في جسيمات تسمى الجرافيتونات، فالأجسام المادية تطلق جسيمات حاملة للقوى كإطلاق الفوتونات لنقل الحرارة والضوء، وهذه الجسيمات تتفاعل مع المادة!

نسيج محدب

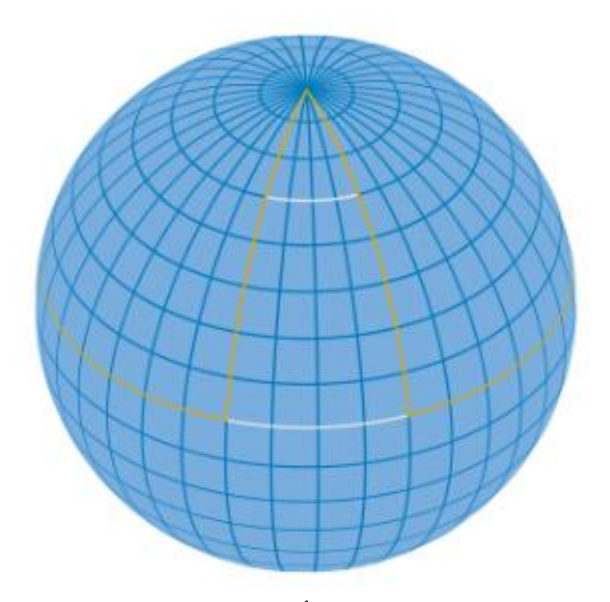
إذن، فهذا الحيز المكاني الذي يسمى بالفضاء سواء أكان فارغا كما تقول النسبية، (فارغا من الأثير الذي كان في الفيزياء الكلاسيكية، لا خواء)، أو كان حبكة كما تقول فيزياء الكم، أو كان ممتلئا بكاتب هذه السطور أو بقارئها، أو بالأرض أو بالشمس، فهو الفضاء، أو المكان، ونلاحظ فيه وجود الجاذبية بين الأجسام وهي قوة محسوسة، وتؤثر على امتدادٍ يتناسب مع كتلة الأجرام، وينتهي مدى تأثير الأجرام بانتهاء المسافة التي يصل تأثير جاذبيتها إليها، وعلى طول هذا الامتداد يختلف **توزيع المادة والطاقة** فيه فلا يعود **النسيج** الذي يمتد أثر الجاذبية فيه مستويا، **بل يتحدب**،



نسيج الزمكان يتحدب حول الأجرام فتدور أخرى في مداراتها المصدر: A Wrinkle in Spacetime

فإذا ما وقع جسـم في داخل منطقة النسـيج (الحُبُك) الذي تؤثر فيه تلك الأجرام فإن هذه الأجسـام ستتحرك فيه في مسارات غير مستوية (لأن الامتداد "الزمكان" لم يعد مستويا)، كما كان يفترض سابقا، بل في فضاءٍ مساراتُهُ جيوديسية، محدّبة تمثل أقرب مسار إلى الخط المستقيم في فضاء محدودب تحدب نتيجة الجاذبية.[26]،

[26] لتبسيط فهمها، كانت الهندسة الأوقليدية تقوم على أساس السطح المستوي، (كسطح ورقة مثلا)، فأقرب مسافة بين نقطتين هي الخط المستقيم الواصل بينهما، ولكن هندسة ثانية (ريمانية) نشأت باتخاذ السطوح المنحنية (المحدبة) أساسا للرسم الهندسي، فلو أخذت كرة ووُضْعتَ عليها نقطتين، ووصلت بينهما بدائرة مركزها مركز الكرة (نصف قطرها يمر بمركز الكرة)، فإن الخط المنحني الواصل بين النقطتين المرسومتين على سطح الكرة هو أقصر مسافة فعلية بينهما، فلا بد أن يمر مركز الخط بمركز الكرة، وفي الواقع فإن هذا الخط الواصل بينهما هو خط "مستقيم" سار مع انحناءات الكرة بحيث إن المماس له في أي لحظة يبقى سائرا مع اتجاهه، تذكر أنك لو كنت في مركبة فضائية على ارتفاع شاهق، وشاهدت صاروخا هائلا مستقيما تحتك، وشاهدت ظله على الأرض، لكان ظل الصاروخ منحنيا على الأرض متماهيا في انحنائه مع سطحها المنحني الكروي، مع أنه مستقيم أصلا، وهذه الهندسة أقرب للواقع من هندسة أوقليدوس بسبب أن الزمكان منحن وليس بمستو.



في الكرة الخط الجيوديسي يمر نصف قطره بمركزها وهو أقصر مسافة بين نقطتين على سطحها. المصدر: Einstein's genius changed science's perception of gravity

من هنا فإن هذا النسيج المتفاعل مع الجاذبية نسميه بالزمكان، فهو منطقة تأثير متبادل بين الأجسام ينشأ عنه تأثيرات مكانية وأخرى زمانية، ومن التأثيرات المكانية: المدارات، حيث إن الأرض تدور في مدارات جيوديسية حول الشمس وتبقى في هذه المدارات طالما كانت هناك "جاذبية متبادلة بين الأرض والشمس وحركة (حسب نيوتن)" أو إنها تدور في هذه المدارات بفعل أن الزمكان محدودب حول الشمس بفعل وجودها متحركة حركة متسارعة في تلك المدارات (بحسب النسبية)!

لا شك أن هذه المدارات المكانية حقيقة واقعة وليست تصورات ذهنية، إذ إن الجسم الذي يقع فيها سيتأثر بوجوده تأثرات معينة مثل دوران الكواكب مثلا!

ولا شك "أن الأجرام هي غير المدارات، فالمدارات هي كالطريق بالنسبة للسائر في الطريق"[27]، والتأثير التفاعلي يجبر الجرم على السير بمدار مخصوص يقيده بالحركة فيه!

ولهذا المدار إحداثيات وموقع في الفضاء، ويرتبط وجود الكوكب في موقع ما منه باللحظة الزمنية التي يوجد فيها في ذلك الحيز من الفضاء، وهذا ما ينطبق على كل المادة من الذرة إلى المجرة!

وبسبب وجود المادة المظلمة، وحركة الأجرام، فإن نسيج الزمكان في المجرات يضيف بعدا تفاعليا آخر للأجرام الواقعة فيه، أي يضيف جاذبية تلك المادة المظلمة لجاذبية الأجرام المرئية في المجرات، تجعل الكون أحدبا! فالمكان أحدب، والزمان كذلك أحدب!.

وسبب صعوبة تصورنا لتحدب المكان والزمان أننا ننظر إلى الفضاء من الداخل،

---

[27] نقض الاشتراكية الماركسية، غانم عبدة

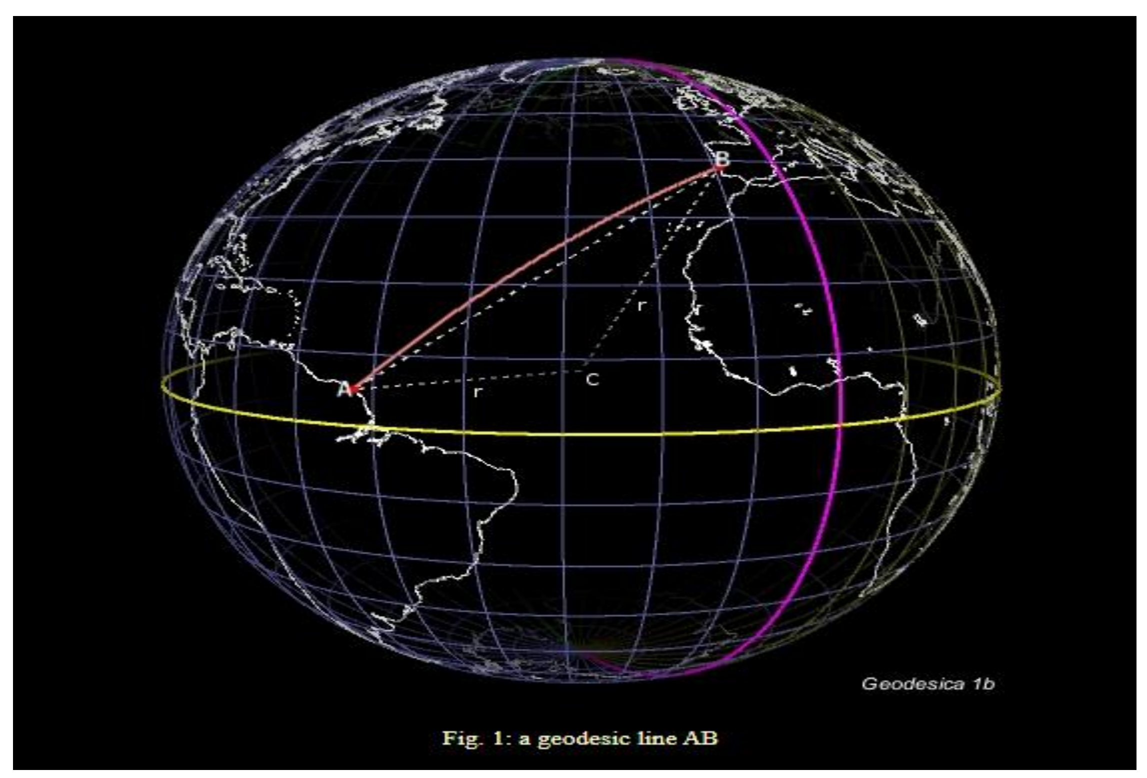


رسم تخيلي تقريبي للكون الأحدب، المصدر: [Space landscape. Curvature of space-time]

من صفات هذا الفضاء وخصائصه أنه رباعي الأبعاد، ومن الخطأ في النسبية اعتبار الفضاء "لا شيئا" ما بين الكواكب والنجوم، فلو كان "لا شيئا" لما استطعنا أن نتكلم عن خصائصه وصفاته، وهذا الفضاء يتحدب حول الكتل السابحة فيه، فلو امتلكت نظارة خاصة تستطيع فيها رؤيته لرأيت أنه مليء بحبات تحيط بنوياتها التي تمثل النجوم والكواكب، كثيفة عند مراكزها، أقل كثافة كلما ابتعدت عن مركز الجاذبية، ويزيد حجم هذه الحبات كلما كان الجسم الذي في نواتها أثقل، فتحدب الزمكان حول الشمس أكبر من تحدبه حول الأرض، تتحدب أبعاده الأربعة كلها، فالمكان متحدب والزمان متحدب فعلا،

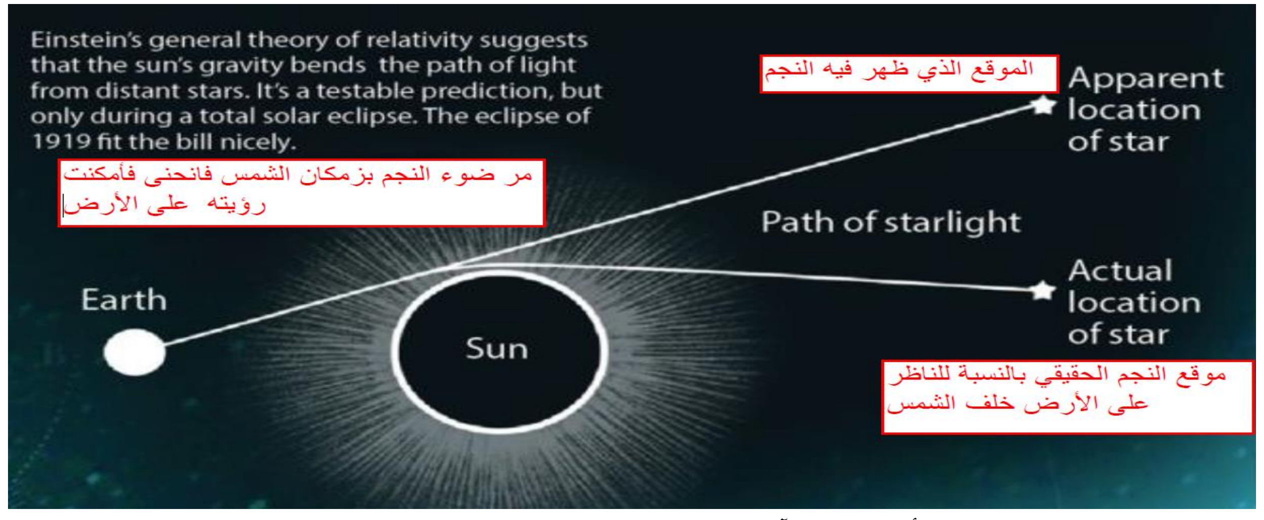
ويصعب علينا تخيل تحدب الزمان، ولكن كما يقول المثل الشعبي الساخر "مال عليه الزمان"! على حد تعبير الدكتور عبد الرحيم بدر محاولا أن يقرب صورة تحدب الزمان من الذهن إذ يعجز عن تصورها!

يسمى الفضاء الزمكاني بالجيوديسي (Geodesic)، وهو أقصر مسار بين نقطتين متجاورتين، فمثلا لو تتبعت البوصلة لتقيس المسافة الأفقية المستقيمة بين نيويورك ومدريد لوجدتها 3707 ميلا، لكن الطائرة تسير في مسار جيوديسي تختار فيه **دائرة يمر مركزها بمركز الأرض**، مركز الجاذبية، فينجذب ذلك المسار أي المكان بفعل الجاذبية، فتصبح المسافة بين المدينتين 3665 ميلا فقط، فالاتجاه يكون بالطيران نحو الشمال الشرقي ثم الدوران التدريجي نحو الشرق ثم إلى الجنوب الشرقي، فهذا المسار يتبع تلك الدائرة التي تحدبت نتيجة تحدب المكان بتأثير الجاذبية، لقد اختصرت تلك الأبعاد الأربعة الجيوديسية للزمكان المسافة بين المدينتين أكثر من ستين كيلومترا!



المسار الجيوديسي بين أمريكا الجنوبية ومدريد المصدر: © 2018 Nicholas Shea

وقد توقعت النظرية النسبية مشاهدة نجم موقعه خلف الشمس حين كسوف الشمس لأن ضوءه سيمر من خلال تحدب الزمكان حول الشــمس فيراه الناظر على الأرض، أي أنه لا يســير في خطوط مســتقيمة، وقد تحققت هذه التجربة سـنة 1919 وبها **ثبتت صحة نظرية آينشــتاين**، وتحقق **فعلا** أن الزمكان يتحدب، وأنه ليس بمســتو. إذن، فهذه المســارات الجيوديســية **و اقع فعلا لاحظنا بالحس مباشـرة أن المادة تتأثر بوجودها فيه**، فيسير ضوء النجم متبعا تلك المسارات **فعلا وحسا**!



مخطط يبين تجربة أثبتت نظرية آينشتاين النسبية، المصدر: How the 1919 Solar Eclipse

هندسة مستوية، وأخرى محدبة وثالثة مقعرة!

"وقد برزت تطورات خطيرة لعلم الهندسة في القرنين التاسع عشر والعشرين؛ حيث ظهرت هندسات كاملة الأنساق لا أوقليدية، وأصبح لدينا ثلاثة أنساق هندسية متكافئة منطقياً؛ الأولى: هندسة أوقليدس المعهودة التي تفترض أن المكان أو السطح كما ندركه مستوٍ، وهندسة لوباتشيفسكي التي تفترضه مقعرًا، وهندسة ريمان التي تفترضه محدبًا. ثم أصبحت الأخيرة مع آينشتاين هي الهندسة التطبيقية أو هندسة الواقع الفيزيائي، بعد أن كانت الأوقليدية هي السائدة مع نيوتن"[28] وفي هندسة ريمان أضحى بالإمكان أن تتقاطع الخطوط المتوازية، إذ إن هذه الهندسة تقوم بتطبيقاتها لا على سطوح مستوية، بل على سطوح محدبة كالكرة مثلا، فترى أن خطوط الطول متوازية عند تقاطعها مع خط الاستواء ومتقاطعة عند تقاطعها عند القطبين، ومجموع زوايا المثلث فيها أكبر من 180 درجة.

فهذا الفضاء إذن ليس خيالا علميا، وإنما حيز متأثر بالقوى يجبر الأجسام التي تسير فيه على اتخاذ مسارات معينة، فإذا ما وقع ضوء النجم في هذا الحيز سار فيه في مسار جيوديسي غير مستو، وأما التأثيرات الزمانية، فيحدث فيها تسارع أو تباطؤ للزمن نفسه بحسب الاقتراب أو الابتعاد من مصدر الجاذبية نفسه.

تباطؤ دوران الأرض حول نفسها،

أول ما يخطر بالبال عند الحديث عن علاقة القمر بالأرض، هي ظاهرة المد والجزر، فهذه الظاهرة لا يقتصر أثرها على رفع القوارب للأعلى، أو على تغطية الساحل بطبقة من المياه في وقت المد، وانحسارها عنه في وقت الجزر، بل لقد شكَّلت بشكل ما أثرا كبيرا على العالم،

حجم القمر هو الأكبر نسبة إلى الكوكب الذي يستضيفه، مقارنة بكل الأقمار التابعة للكواكب الأخرى في المجموعة الشمسية، والتي تعد 166 قمرا، ويشكل ربع حجم الأرض تقريبا.

المسافة الرئيسة بين الأرض والقمر 234000 ميل، ويستغرق الوصول إليه 3 أيام أرضية، وقطر القمر 2160 ميل، وطول يومه 27.3 يوما أرضيا، ولا يُرى منه على الأرض إلا وجه واحد من وجهيه.

يحدث المد والجزر نتيجة قوى الجاذبية، بين القمر والأرض، وقد يصل في بعض المناطق إلى فرق 55 قدما بين المد والجزر، كما في خليج فَندي في كندا، وقوة الجاذبية بين الأجسام في الكون تحافظ على نظام معين بين تلك الأجسام، فتبقى منجذبة لبعض بمقدار معين، وأثرها أكبر عندما تكون الأجسام أقرب لبعضها البعض، من تأثيرها المتبادل على الأجسام البعيدة، لذلك فإن المحيطات القريبة من جهة القمر على الأرض، تتأثر بتلك الجاذبية أكثر من المحيطات التي في الناحية الثانية من الأرض، فيحصل المد بأن تتحرك المحيطات للأعلى نتيجة هذه الشَّدَّة، أو الجذبة من قبل القمر لها، وكذلك بفعل القوة الطاردة عن المركز الناشئة عن دوران

[28] أنظر: الزمان في الفلسفة والعلم يمنى الخولي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 26، وانظر: نظرية المعرفة ومناهج التفكير والاستدلال لثائر سلامة، فصل: الرياضيات والفيزياء تلاقح وتجانس: المنطق الرياضي.

الأرض، حتى إذا حصـــل التعادل والاتزان بين القوة الجاذبة لها، وبين قوة الجاذبية الأرضـــية التي تشـــد هذه المحيطات باتجاه مركز الأرض، بينما المحيطات التي في الناحية الأخرى من الأرض، يحصل لها المد أيضا بسبب أنها تأثرت بشكل أقل بهذه الجاذبية من قبل القمر للمحيطات الأخرى، وبسبب الجاذبية مع الشمس، وبفضل القوة الطاردة عن المركز أيضـا، فيشـكل المدان من جهتي الأرض ما يشـبه الانبعاج للخارج، فتخرج عن شـكل الكرة إلى شـكل أقرب إلى الشـكل البيضـوي، وفي العام 1897 اقترح جورج داروين ابن تشـارلز داروين المعروف بنظريته البائســة عن التطور، اقترح بأن ظاهرة المد والجزر تتســبب للقمر بتقهقر القمر بعيدا عن الأرض، ولفهم لم يحدث هذا البعد، تخيل للحظة أن الأرض لا تدور، وأن القمر أيضا لا يدور، وأننا يمكن أن نهمل أثر الشمس على المد والجزر في الارض من الناحية القريبة عليها أيضا،

سيكون حين ذلك أحد المحيطات قريبا على جهة القمر، وسيرتفع بالمد، وسيكون هذا المد بين الأرض وبين القمر، بينما المد الثاني للمحيطات في الجهة المقابلة من الأرض، الآن تخيل أن الأرض أخذت تدور، وأضـــف للمعادلة أثر دوران الأرض، والذي يتم مرة كل يوم، لكن الأرض تدور بنفس الاتجاه دائما، ولكنها أســـرع كثيرا من دوران القمر، الذي يدور حولها مرة كل 29 يوما،

هذا الدوران الســـريع يجعل المد الذي في جهة القمر يســـبق القمر بقليل، وهذا يعطي الأرض قدرة على تدوير القمر حولها، أي أن دوران القمر حول الأرض يتأثر بفعل أن المد يسـبق بقليل، فيؤثر على القمر جاذبا إياه باتجاه دوران كأنه يقول للقمر: الحق بي، فيسير القمر في مداره، ولكن بتسـارع بسـيط، لهذا السـبب فإنه يتباعد عن الأرض قليلا قليلا، بفضل هذا التسارع البسيط.

والواقع أن القمر واقع في زمكان الأرض ويتأثر به، فيحمله على الدوران بحســب موقعه من ذلك الزمكان، وأنه يأخذ مواقع أبعد عن الأرض في ذلك الزمكان مع الوقت الطويل بفعل التســـارع البســـيط هذا فيختلف موقعه فتختلف نتيجة لذلك (يتباعد عن الأرض شيئا فشيئا) سرعة دورانه وحركته،

عندما يتحرك شـــيء من الأرض للأعلى نقول عنه أنه ارتفع، والقمر حقيقة يرتفع للأعلى قليلا قليلا كل يوم، كمن يتسلق جبلا عاليا، ولكنه سيحتاج للطاقة ليتمكن من تسلق الجبل، فمن أين للقمر هذه الطاقة؟

المصـــدر الوحيد لها هو دوران الأرض، وهذا يجري وفقا لمبدأ حفظ الزخم الزاوي: "Conservation of angular momentum"، فالزخم الزاوي الكلي لنظام يتألف من الأرض- القمر محفوظ، يحصل جراء الدوران حول النفس، والدوران في المدار، "Rotation and Revolution"، فيجب أن يبقى الزخم نفســه، ولكن لما كان القمر يكتســـب زخما زاويا بابتعاده عن الأرض، فإن الأرض تخســـر نفس الكمية من الزخم الزاوي بالمقابل، وخسـران الأرض يكون نتيجة المد للمحيطات القريبة من جهة القمر، تحاول تلك المحيطات أن تتخلف للوراء، لتبقى قريبة من القمر، فلا تسبقه، أي تحاول الانجذاب نحو القمر، ولكن سرعة دوران الأرض تأخذها معها، فتخسر بذلك زخما زاويا.

بينما في الجهة المقابلة، تحاول المحيطات البعيدة أن تبتعد عن القمر قدر الإمكان، لذلك تجد المد الكبير الناشئ عن الجهة القريبة من القمر يتجه باتجاه الغرب، وعندما يفعل ذلك فإنه يواجه القارات، واليابسة، والجزر، فتقوم المياه بالدفع بقوة ضد هذه اليابسة، والتي بسبب دوران الأرض حول محورها تدور باتجاه الشرق، ولذلك فإن دوران الأرض باتجاه الشرق يعوَّقُ بسبب القوة المتجهة باتجاه الغرب الناشئة عن المحيطات التي تتعرض للمد، وهذا سيبطئ دوران الأرض، هذا سيجعل اليوم يطول بمعدل 0.002 ثانية كل قرن، وقد تكون هذه الكمية تافهة، إلا أنها تتجمع وتصبح رقما كبيرا خلال مليارات السنين!![29]

إذن فالأرض تتباطأ في دورانها، وهذا يعني أنها كانت تدور بشكل أسرع في السابق، وعند مشاهدة النمو growth في الحلقات التي عثر عليها لمستحاثات عمرها تقريبا 400 مليون سنة، ومن خلال ما يسمى بال Stromatolites وهي صخور ساحلية عمرها 3 مليارات سنة (علما بأن عمر الأرض يقدر ب4.6 مليار سنة)، اكتشف الجيولوجيون أن الأرض كانت تدور أربع مرات أسرع عندما تشكلت أسرع منها الآن[30]!

إذن فأثر المد والجزر على الأرض الناشئ بشكل كبير عن القمر، وبشكل أقل عن الشمس، ساهم في إطالة اليوم من ست ساعات إلى تقريبا 24 ساعة،

بالمثل لو أجرينا الحساب على القمر نفسه، ودار الزمان على نفسه، ولأن القمر يبتعد عن الأرض، فإنه ولا بد كان في الزمان الغابر أقرب منها، وأكبر تقدير أنه كان قريبا من الأرض وكان يقع على مسافة 7300 ميلا منها، وهذه القيمة تمثل جزءا من عشرين جزء من قيمتها الحالية، والتي تقدر حاليا ب252898 ميلا، تقريبا، حيث هناك اختلاف في التقديرات.

ولو كان القمر ليقترب أكثر من تلك القيمة لانفتقت العرى التي تجمعه، بقوة الأرض، ولانشطر القمر ليتحول إلى حلقة،

لقد تناولت آيات كثيرة في القرآن الكريم تعاقب الليل والنهار، وفي الآية التي تحدثت عن بدء خلق الأرض وصفت تعاقب الليل مع النهار بالطلب الحثيث السريع، ﴿إِنَّ رَبَّكُمُ ٱللَّهُ ٱلَّذِي خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ ٱسْتَوَىٰ عَلَى ٱلْعَرْشِۖ يُغْشِي ٱلَّيْلَ ٱلنَّهَارَ يَطْلُبُهُۥ حَثِيثًا وَٱلشَّمْسَ وَٱلْقَمَرَ وَٱلنُّجُومَ مُسَخَّرَٰتٍۭ بِأَمْرِهِۦٓۗ أَلَا لَهُ ٱلْخَلْقُ وَٱلْأَمْرُۗ تَبَارَكَ ٱللَّهُ رَبُّ ٱلْعَٰلَمِينَ﴾ الأعراف [54] أي أن الزمن الذي استغرقته الأرض لتتم دورتها حول نفسها تباطأ من ست ساعات إلى 24 ساعة على مدار ما يقارب الأربع مليارات سنة ونصف!

[29] سيتبين بعد قليل أن القمر كان قريبا جدا من الأرض، وبالتلي كان التأثير المتبادل بينه وبين الارض أعظم بكثير، وبالتالي استطاع هذا التأثير أن يجعل اليوم بدلا من 6 ساعات عند نشوء الأرض، 24 ساعة تقريبا في هذا الزمان، وهذا يعني أن الأمر لم يكن مجرد 0.002 ثانية طوال الوقت، بل كان أكثر بكثير في الزمان الغابر.

[30] http://www.astrosociety.org/education/publications/tnl/33/moon2.html
http://en.wikipedia.org/wiki/Stromatolite

مفهوم الزمن:

"يتعلق الزمن بوجود الأشياء (المادة والطاقة) وبدونها لا وجود له، ولا وجود له أيضا من غير وجود المكان، ويرتبط مفهوم الزمن في الدماغ من خلال إدراكه لسير عمليات التغيير الذي تحصل لحالة الأشياء وحركتها فيستدعي الدماغ الصور الذهنية لكيان معين أو مجموعة من الكيانات بشكل سلسلة متوالية ومرتبة لتمييز الأوضاع المختلفة للكيان، فيعطي لكل وضع صفة التغير بالمقارنة مع ما قبله وما بعده، وهذا هو معنى الوقت، فيميز الدماغ مفهوم الوقت من خلال معاني التسلسل والترتيب والتوالي والتساوي.

فرؤية القمر وتغير منازله والشمس وحركتها من الشروق إلى الغروب بشكل متكرر ومتساوٍ ومتسلسل تعطي مرجعية لإدراك مفهوم الوقت والزمن. فالتغير الذي يحصل للأشياء، وارتباط التغير للشيء بغيره، وكل عمليات التغيير التي تحصل عبر نفس المكان تعني التزامن؛ أي اللحظة الزمنية، ومتوالية اللحظات الزمانية تعني الوقت"[31].

ولكن مقدار التغير في الأشياء غير ثابت، يختلف من شيء إلى آخر، لذلك يدرس الإنسان تغيرا معينا ثابتا متكررا ويتخذ منه وحدة قياس يقيس على أساسها كل أنواع التغيير المختلفة[32]، فمثلا يقيس تعاقب الليل والنهار ويصطلح عليه بمصطلح اليوم، ويقوم بتقطيع هذا المصطلح لوحدات أصغر يسميها الساعات ولوحدات أصغر هي الدقائق، وهكذا "حتى يصل إلى النانو ثانية (واحد على بليون من الثانية)، فالبيكو والفمتو (واحد على مليون بليون) حتى الأتو (واحد على بليون بليون) من الثانية، وهي أصغر وحدة حاليا ولن تكون الأخيرة"[33]. وقد تمكن علماء ألمان مؤخرا من تسجيل أقصر مدة زمنية ممكنة لفوتون ضوئي، مرّ خلالها بين ذرتين في جزيء هيدروجين واحد، ومقدار تلك المدة المقاسة نحو 247 "زيبتو-ثانية (zeptosecond) وتساوي الزيبتو-ثانية جزءا واحدا من مليار تريليون جزء من الثانية، ولوصفها رقميا تحتاج أن تضع علامة عشرية، ثم 20 صفرا، ثم رقم 1.

وسيكون الزمن أو الوقت هو متوالية اللحظات الوقتية اللازمة لحصول التغيرات السببية المتسلسلة،

---

[31] المفكر الأستاذ يوسف الساريسي.

[32] "يقول أرسطو في السماع الطبيعي: "يبدو أن الزمان حركة الفلك، والواقع أن بقية الحركات تُقاس بهذه الحركة نفسها، والزمان هو الآخر مقتبس بها" ولكنَّ الرواقيين وأفلوطين لاحظوا ما هو واضح الآن؛ أي: إن أرسطو وقع في دوران منطقي حين رأى أن الحركة هي مقياس الزمان، والزمان هو مقدار الحركة"! يمنى الخولي: "الزمان في الفلسفة والعلم"، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 65. ولا بد أن نلاحظ أن قياس الزمن اصطلاحي اتفاقي قولا واحدا، وقد يصار إلى تحديد وحدته إلى النظر في تغيرات معينة تجري في زمن معين، فتتخذ أساسا لوحدة قياس الوقت، فلا دور في هذه الحالة.

[33] أنظر: يمنى الخولي: الزمان في الفلسفة والعلم، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 9.

مبدأ السببية[34]

لا بد، قطعا وحتما **لأي حدث يحدث من سبب يتسبب في حصوله**، **فلا حدث يحدث دون فاعل مؤثر**. **فالادعاء بأن حدثا ما قد يحدث بدون سبب محدد -سواء أكان السبب معروفا أم غير معروف-، يتناقض مع قانون كوني بدهي هو: لكل فعل فاعل، أو بتعبير آخر: بطلانُ الرَّجْحَانِ من غيرِ مُرَجِّحٍ**[35].

والدليل على ذلك هو قانون القصور الذاتي (العطالة) [36]؛ **فالأصل في أشياء الكون جميعًا أنها مستقرة[37] ومتزنة لا تتغير ذاتيا، أي أنها عاجزة وقاصرة عن تغيير حالة الاستقرار** التي هي فيها لوجود صفة الاحتياج (أي **"عدم استطاعة الأشياء التصرف والانتقال من حال إلى حال إلا بغيرها"**[38]) أو القصور الذاتي فيها، **فهي تقاوم تغيير تلك الحالة من الاستقرار ولا تتغير إلا بتأثير أسباب معينة**. **والسبب هو الشيء الذي يكتسب**

---

[34] الأستاذ يوسف الساريسي

[35] من القواعد البدهية التي يتفق عليها العقلاء بطلان الرجحان من غير مرجح، أي بطلان أن يكون الشيء جاريا على نسق معين، ثم يتغير نسقه ويتحول عنه بدون وجود أي مغير أو محول إطلاقا، وجميع العقلاء يعلمون أن الأصل بقاء ما كان على ما كان عليه، (القصور الذاتي) ولا بد لتحويله عن حاله السابقة من محول ومؤثر يفرض عليه هذا الوضع الجديد وينسخ حاله القديمة. "إنك لو ذهبت تزعم بأنك قد أمسكت الميزان من حلقه الدقيق وتركت الكفتين فيه بوزن واحد دون وجود أي ثقل إضافي في إحداهما؛ وبينما الكفتان متساويتان إذا واحدة منهما ترجح على الأخرى تطيش دون أي مؤثر خارجي يتصوره الذهن، تركت الناس يشفقون على فكرك وعقلك"، (كبرى اليقينيات الكونية للبوطي)، وهذا القانون يعني منع حدوث فعل من غير فاعل، **إننا نلاحظ أنه لا بد لكل تغير يحدث من سبب، أثَّر فيه تأثيراً يكفي لأن يحوله ويغيره من وضع إلى آخر، ولا يسلم عاقل أن هذا التغير يحدث بنفسه من غير سبب يؤثر فيه تطبيقاً لمبدأ السببية البدهي في عقولنا، لذلك كان من المُسلَّم به أن كل هذه التغيرات الكونية لا بد لها قطعاً من مؤثر حقيقي.**

[36] **العطالة** "Inertia" أو عزم **القصور الذاتي** مصطلح فيزيائي يعني مقاومة الجسم الساكن للحركة ومقاومة الجسم المتحرك للتغيير في حركته، ففي الحالة الأصلية يبقى الجسم ساكنا إلا أن تحركه قوة خارجية، وتكسبه طاقة حركية، فيسير إذن بسرعة ثابتة أكسبته إياها تلك القوة الخارجية، وبنفس الاتجاه الذي دفعته إليه تلك القوة الخارجية التي أخرجته من حالة العطالة الأصلية، ويبقى على نفس السرعة والاتجاه ما لم تؤثر عليه قوة أخرى تغير سرعته أو اتجاهه، فهي عطالة أو قصور ذاتي، ولقد عبر نيوتن عن هذا المصطلح في قانونه الأول المعروف بقانون القصور الذاتي أو العطالة (Law of Inertia): الجسم **الساكن** يبقى ساكنا ما لم تؤثر عليه قوة خارجية فتحركه، والجسم المتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم يبقى على هذه الحالة ما لم تؤثر عليه قوة خارجية فتغير حالته **الحركية أو اتجاهه**.

[37] الاستقرار: هو حالة من السكون والركود أو حالة من الثبات بحيث تكون الأشياء في وجودها وصفاتها وخواصها وجميع ما يتعلق بها ثابتة غير متغيرة، وإن كانت في الأصل متحركة فلا يحصل تغيير في الحركة ضمن المحيط أي الظروف التي تكتنفها، ويلزم بالضرورة – أي بالبداهة - أن تبقى حالة الأشياء في الزمن الحاضر كما كانت عليه في الزمن الماضي أو الزمن المستقبلي دونما تغيير. فالأصل استمرار الحالة التي تلازم الأشياء ما لم يطرأ عليها أمر مرجّح يؤدي إلى تغيير تلك الحالة المستقرة التي تكون فيها الأشياء، بشرط امتلاك ذلك المرجح أو المؤثر طاقة سببية كافية قادرة على إحداث التغيير، فالماء السائل يبقى في حالة السيولة ما لم يؤثر عليه شيء خارج عنه كالحرارة فتؤدي إلى تغيير حالته إلى الغازية أو التجمد، فالرجحان إذن يحتاج إلى مرجح وإلا فالاستقرار هو الحالة الأصلية للأشياء. فالأشياء إذن عاجزة وقاصرة عن تغيير حالة الاستقرار التي هي فيها والملازمة لوجود صفة الاحتياج أو القصور الذاتي فيها. وتقاوم هذه الأجسام تغيير تلك الحالة من الاستقرار إلا بتأثير غيرها. والغير هنا هو ذلك المؤثر الخارجي (السبب) صاحب القوة المرجحة الذي يتصف بالقدرة الحاسمة والاستطاعة القاهرة على تغيير حالة الاستقرار التي في ذلك الشيء على نحو حتمي ولازم.

[38] نقض الاشتراكية الماركسية - غانم عبده صفحة (4)

طاقة التغيير في زمن معين، ويستطيع بامتلاكه هذه القوة السببية **أن يؤثر في غيره من الأشياء القابلة للتأثُّرِ** ونقلها من حالة معينة إلى حالة جديدة مغايرة للحالة السابقة.

ويمكن ملاحظة ثلاثة أشكال من حاملات الطاقة السببية: أولها: أي نوع من أنواع القوى، وثانيها: أي نوع من أنواع الطاقة، وثالثها: أي نوع من أنواع الحقول Fields أو المجالات. فالتأثير السببي يتم بواسطة أي منها.

يمكن حصر أنواع الطاقة – حسب العلوم الطبيعية – بأربعة عشر نوعا منها: الطاقة الكيميائية، والطاقة الكهرومغناطيسية، والطاقة الميكانيكية (الموجية، والصوتية، والمرنة، والجاذبية، والسكون)، والطاقة الحرارية، والطاقة الإشعاعية، والطاقة النووية (والكرومودناميكية)، وطاقة التأين. فأي شيء يكتسب أي نوع من أنواع الطاقة هذه أو يحوي أية قوة من أنواع القوى الموجودة في الكون يصير سببا، ويصبح قادرا على تغيير حالة الأشياء التي يؤثر فيها والتي فيها القابلية للتأثر بفعله إلى حالة جديدة مغايرة للوضع الأصلي التي كانت عليه.

والقوى أربع هي:

(أ) النووية القوية: وتحملها عن طريق جسيمات تسمى غلوونات Gluon، وتعمل لربط النيوترونات والبروتونات داخل نواة الذرة لتكوين أنوية الذرات المختلفة.

(ب) النووية الضعيفة: وتحملها البوزونات، وتعمل داخل نواة الذرة وتظهر على شكل نشاط إشعاعي لأنوية الذرات المشعة.

(جـ) الكهرومغناطيسية: وتحملها الفوتونات، ونشاهدها على شكل ضوء ونحس بها عندما نحس بالحرارة، وهى تعمل داخل الذرات للربط بين الإلكترونات والبروتونات لتكوين الذرات وبين الذرات لتكوين الجزيئات، وتعمل أيضا بين الأجسام المشحونة كهربيا.

(د) الجاذبية: وتحملها الجرافيتونات وتعمل بين الأجسام مسببة تجاذبها، فالأجسام تسقط على الأرض بفعل تبادل الجرافيتونات بينها وبين الأرض، كما ترتبط الأرض بالشمس بتبادل الجرافيتونات فيما بينهما.

كما أن أي مجال أو حقل[39] يمتلك أيضا الطاقة التأثيرية السببية في الجسيمات التي تقع تحت تأثيره وتتأثر بهذا النوع من المجالات أو الحقول، كالحقل الكهرومغناطيسي، أو حقل هيجز أو مجال الجاذبية الأرضي وغيرها.

---

[39] يقول روجر بنروز في كتابه: عقل الإمبراطور الجديد، روجر بنروز، ترجمة محمد الأتاسي، وبسام المعصراني 1998 ص 232: "وهكذا نجد أن العنصر الأساسي الجديد في تصور الحقيقة الفيزيائية، الذي قدمته لنا نظرية ماكسويل علاوة على ما كان عليه سابقا هذا التصور، هو أن **الحقول يجب أن تؤخذ الآن مأخذ الجد بحكم حقيقتها الخاصة بها**، ولا يجوز اعتبارها مجرد ملحقات رياضية بالجسيمات التي كانت هي وحدها "الحقيقة" في نظرية نيوتن، إذ بيَّن ماكسويل بالفعل أنه حين تنتشر الحقول على صورة أمواج كهرومغناطيسية فإنها تحمل معها كميات معينة من

إن ملاحظة عملية التغيير التي تحدث في عالم الواقع تشير إلى أن هذا التغيير لا يمكن أن يحدث قطعا إلا بوجود طاقة سببية فاعلة تحرك **الخواص الكامنة في الأشياء** فتجعلها مؤثرة ومنتجة للتغيير، ولولا هذه الطاقة لما حصل تغير مطلقا، والإحساس يدل أيضا أن التغير يحدث بفعل عوامل متعددة، وعند النظر في هذه العوامل يلاحظ وجود بعض منها يلزم حتما لحصول النتيجة، ولكن هذه العوامل اللازمة ليست متشابهة ولا متساوية فبعضها خامل وبعضها فعال متحرك، ولحدوث التغيير لا بد حتما من وجود عامل واحد على الأقل يحمل طاقة سببية تدفع لحدوث التغيير، فيما باقي العوامل اللازمة الخاملة لا طاقة فيها، الأمر الذي يجعلنا نقوم بالتمييز بين هاتين المجموعتين من العوامل فنعطي العامل الحامل للطاقة (قوة، مجال، طاقة) اسم السبب فيما تكون العوامل اللازمة الأخرى هي شروط لازمة لحصول النتيجة.

وبالارتكاز إلى ما تم من بلورة لواقع السبب في هذا البحث، فإن المعيار الذي يمكن التمييز فيه بين العوامل اللازمة لإحداث النتيجة هو اختيار تلك العوامل أو العامل المتصف بالاستطاعة على التغيير ليكون هو السَّبب، أي ذلك العامل الذي اكتسب الطاقة ولنسمها طاقة التأثير السببية. وكذلك لابد لحصول النتيجة من عوامل معاونة لازمة لإحداث التأثير والتغيير بشكل مخصوص وهذه العوامل المعاونة هي الشروط.

فالسـبب هو شـرط لازم وضـروري يحمل طاقة سـببية فاعلة، يترتب على وجود الطاقة السـببية في السبب حصول النتيجة ويترتب على عدم وجود السبب عدم حصول النتيجة.

فمثلا: لإضرام النار شروط وهي وجود كمية كافية من الأوكسجين، وكمية كافية من الوقود أو من مادة قابلة للاشتعال، ومصدر للاشتعال قادر على إيصال الوقود أو المادة القابلة للاشتعال لدرجة حرارة كافية لإحداث الحريق، والتفاعل الكيميائي الطارد للحرارة exothermic reaction، فهذه الشروط الأربعة يجب توفرها حتى يحصل الحريق، فإذا ما ألقى إنسان بعقب سيجارة في وسطٍ تتحقق فيه هذه الشروط، فإن ذلك الفعل من الإنسان/ السيجارة هو السبب في إحداث الحريق، تعاونت معه الشروط اللازمة لحصول المُسَبَّبِ، وانتفت الموانع مثل وجود مطر شديد يطفئ النار فور اشتعالها. بينما لو ألقيت عقب السيجارة على جذع شجرة، فإنه لا يحوي طاقة سببية كافية لإشعال الحريق، ومثله أيضا تحريك صخرة عملاقة بمحاولة دفعها من مكانها دون وجود طاقة سببية كافية لإحداث هذا التحريك، فالصخرة تبقى في وضعية السكون والعطالة الذاتية ما لم توجد أسباب تحوي طاقة سببية كافية لتحريك الفعالية السببية وبالتالي تحريك الصخرة، فإذا

الطاقة، بل لقد اسـتطاع أن يعطينا عبارة رياضـية واضـحة لهذه الطاقة، كما أثبت هيرتز بالتجربة فعلا عندما اسـتطاع كشـف الأمواج الكهرومغناطيسية ـــ صحة هذه الحقيقة الرائعة، وهي أن الطاقة يمكن نقلها من مكان إلى آخر بهذه الأمواج "اللامادية"، ولقد أصبح من الأشياء المألوفة لنا أن أمواج الراديو تحمل معها طاقة، على الرغم من أن هذه الحقيقة لا تزال مذهلة بالفعل!"

كذلك: يحمل الحقل المغناطيسـي طاقة، وبناء على معادلة أينشـتاين الشـهيرة فالحقل مادة أيضـا إذ إن له كتلة، فالحقول الكهرومغناطيسـية الموجودة داخل أي جسم تشارك مشاركة جوهرية في كتلته، أنظر تفاصيل في عقل الإمبراطور الجديد، روجر بنروز، ترجمة محمد الأتاسي، وبسام المعصراني 1998 ص 267

ما وقعت هزة أرضية وتحركت الصخرة وتدحرجت من أعلى الجبل لأسفله، فذاك كله لوجود سبب حرك المُسَبَّبَ، وتغلب على العوائق مثل الاحتكاك.

فالسببية إذن:

- ✓ انتقالٌ وتغيرٌ من حالة القصورِ الذاتيّ، أو العَطَالَةِ
- ✓ لشيء اتصف بصفات:
  - العجز عن القيام بالتغيير ذاتيا،
  - بل ومقاومة ذلك التغيير ليبقى في وضعٍ يكون فيه في أقل طاقةٍ ممكنةٍ،
  - لكنه في الوقت ذاته يمتلك قابليةَ التأثُّرِ، أي أنه يمتلك الاســـتعداد للانتقال والتغيير بما فيه من خواصَّ ذاتيَّة،
- ✓ فاحتاج لمؤثر آخر (نسميه السَّبَبَ (أو المُسَبِّبَ)):
  - يملك طاقةً (قدرة) سببية كافيةً لإحداث التغير والانتقال،
  - وقابليةً للتفاعل مع الخواص الذاتية الموجودة في الشيء،
  - وملاءمةً لطبيعةِ الخواصِ الذاتيةِ للشيء بحيث تستطيع التأثير فيها، والتفاعل معها
  - وبحيث تستجيب تلك الخواص لذلك التأثير (والتفاعل) فتتأثر (وتتفاعل)،
  - ويملك السَّبَبُ (أو المُسَبِّبُ) نسباً معينةً
    - كافيةً لإحداثِ النقلة والتغيير المطلوب
    - كافيةً للتفاعل مع الخواص الموجودة في المُسَبَّبِ،
    - كافيةً للتعاون مع الشروط
    - كافيةً للتغلب على العوائق والموانع،
  - وقدرةً على إحداث التغيير حتما، وبشكل لا يتخلف (الاضطراد، وتكرر إحداث الحدث كل مرة بشكل لا يتخلف)، أي قدرة على إجبار الشيء الذي يقاوم التغيير على التغيير.
  - وزمنا كافيا لإحداث التغيير[40].
- ✓ وبشرط
  - التعاون مع الشروط اللازمة لإحداث التغيير، أو فرض هذه الشروط أو تفعيلها،

---

[40] امتلاك زمن كاف لإحداث التغيير منذ بدء الفعالية السببية وحتى حصول التغيير، وكلما زاد عامل الزمن زاد التأثير وكلما قلَّ؛ قلَّ التأثير، فأنت إذا وضعت شعلة نار عند خشبة وتوفرت لك كل العوامل والشروط مثل الأوكسجين والتلامس سيحدث الاشتعال، ولكن إذا كان الوقت المعطى للاشتعال هو مثلا نصف ثانية فهو غير كافٍ لاشتعال الخشبة، ولكنه قد يكون كافيا لاشتعال البنزين لاختلاف الخصائص، وحتى الشغل يُعرَّف بمقدار القوة المبذولة في زمن معين، فالشـــغل هو الذي يحدد مقدار التأثير ككمية، والانفعال في المســـبب يكون بمقدار متناســـب مع الفعالية السببية. لأن الطاقة السببية تنتقل من السبب إلى المسبب بمقادير معينة حسب زمن التأثير.

- غياب الموانع والعوائق التي تعوق العملية التفاعلية أو تعطلها
- أو قدرة المُسَبِّبِ على التغلب على تلك العوائقِ والموانعِ.

تقوم العلاقة السببية على أركان ثلاثة هي:-

أ. السَّبَبُ   ب. المُسَبَّبُ   ج. صِلَةُ السَّبَبِيَّةِ بين السَّبَبِ والمُسَبَّبِ.

أما السَّبَبُ فقد عرفناه بأنه عامل (قوة، طاقة، مجال) يحمل طاقة تغيير مؤثرة ينقل بها الأشياء التي فيها قابلية التأثر من حال إلى آخر، وأما الـمُسَبَّبُ بمعنى النتيجة أو الأثر (الأعراض) فهو التغيير الذي حدث على حالة الشيء أو وضعه كأثر لفعل السَّبَبِ. بمعنى أن الشيء انتقل من حالة معينة في الزمن الأول قبل تأثير السبب إلى حالة جديدة في الزمن الثاني بعد انتهاء فعالية وتأثير السَّبَبِ. وأما العلاقة السَّبَبِيَّةُ فهي الصلة بين السَّبَبِ والنتيجة أو هي ربط بين ظاهرتين محسوستين هما السَّبَبُ والـمُسَبَّبُ. وتقوم هذه الصلةُ أو العلاقةُ السَّبَبِيَّةُ في ما بين السَّبَبِ والنَّتيجةِ ولا تقوم بين الشرط والنتيجة.

والعلاقة السببية تثبت بين واقعتين متتابعتين إذا تبين بالتحليل والربط الفكري أن حصول الواقعة السابقة زمنا (بدء فعالية السبب) قد حدث جراء تفاعل خصائص معينة في السبب (مثل القوى، والطاقات والمجالات) لها القدرة على التأثير في خصائص معينة في الـمُسَبَّبِ لها قابلية التأثُّر، فتم التفاعل أو التحرك وفق قانون أو مجموعة من القوانين الطبيعية، وهذا التفاعل أفضى وأدى حتما ولزوما إلى حصول الواقعة التالية، وظل دور تأثير هذه القوى والطاقات والمجالات وتفاعلها مع الخصائص وفق هذه القوانين مستمرا خلال جميع حلقات التسلسل السببي (التفاعل بين القوى والطاقات والمجالات والخصائص) حتى النهاية أي حتى حصول النتيجة، وبما أن خضوع الأشياء للقوانين الطبيعية التي تصف تصرف القوى والمجالات والطاقات وسير المادة بما فيها من خصائص لازم وحتمي، فيكون نقل الشيء من حالته في الزمن الأول إلى حالته في الزمن الثاني حتميا ولازما أيضا.

التغيير مرتبط بالقوى السببية!

إلا أن التغير في الأشياء يعني انتقالها من حالة إلى أخرى بتأثير غيرها، وهذا التأثير لا يحدث إلا بأسباب معينة تمتلك طاقة سببية قادرة على إحداث التغيير، بتسليط تلك الطاقة على المتأثر في فترة زمنية تلزم لحصول التغيير، فلا تحصل النتيجة إلا بامتلاك الشيء المؤثر فترة كافية من الزمن ليؤثر في المُسَبّبِ ويحصل التغيير، **فإدراكنا للزمن أو الوقت يتم من خلال احتياج الطاقة السببية له لإحداث التغيير المطلوب في الأشياء**.

وبتغير النظام السببي تتغير قيمة الوقت، إذن هناك **ارتباط بين الطاقة السببية الفاعلة والوقت**، فالطاقة بحاجة إلى الوقت وبدون الوقت يكون تأثير الطاقة السببية لإحداث التغيير في الأشياء يساوي صفرا، وكلما زاد الوقت زاد مقدار الطاقة السببية المؤثرة، فلا بد من امتزاجهما معا.

تسارع لا سرعة، ولا مجرد حركة!

"إن القوة إذا ما أثرت على جسم ما، فإنها لا تكتفي بتحريكه فقط، وإنما تغير من سرعته بشكل دائم، وقد أثبت العالم الكبير جاليليو هذا حين دحرج كرات من أوزان مختلفة أسفل منحدر ممهد، وقد بينت قياساته أن كل جسم قد زادت سرعته بنفس المعدل بصرف النظر عن وزنه، فإذا ما كان معدل انحدار المنحدر مترا لكل عشرة أمتار، فإن الكرة ستتحرك بسرعة تقرب من متر في الثانية الأولى ومترين في الثانية بعد ثانيتين، وهكذا، فهي **تتسارع** تحت تأثير القوة".[41]

إلا أن الجسم المادي سيبقى قاصرا قصورا ذاتيا لا يتغير إلا بتأثير قوة خارجية، (أي أنه سيبقى على حالة **الأصل** وهي حالة الاستقرار، التي يسميها العلم بالقصور الذاتي، لا يخرج عنها إلا بأسباب) وهذه القوة تُعيِّنُ تسارع الجسم لا مجرد سرعته، ولا مجرد اتجاه تلك السرعة، حيث إن معدل تغير موضع الجسيم بالنسبة للزمن يُعبَّرُ عنه بمتجه السرعة، ويُعَبِّرُ متجه السرعة ذلك عن مقدار السرعة وعن اتجاهها، **أما التسارع فهو معدل تغير متجه السرعة هذا مقسوما على الزمن الذي يحصل فيه معدل التغير هذا**، فالتسارع في الحقيقة هو **معدل التغير لمعدل تغير موضع الجسم بالنسبة للزمن**!

فالقوة تُعيِّنُ تسارع الجسم لا مجرد سرعته، والقوة تضبط تسارع الجسم لا متجه سرعته مباشرة، كما كان يعتقد القدماء منذ أرسطو[42]، ولهذا الفهم **أثر مهم في فهم مفهوم الزمن**، ولهذا قلنا بأنها "**البعد الخامس**".

ففهم الزمن لا يرتبط بالأشياء الساكنة المستقرة، ولكنه يرتبط بالتغير الذي يحدث في الأشياء، فمقدار التغير في الأشياء يرتبط ويحتاج لمقدار معين من الوقت، والتغير في الأشياء يعني انتقالها من حالة إلى أخرى بتأثير غيرها، أي بتأثير القوة، وهذا التأثير يعجل أو يسارع الحركة في خلال فترة زمنية يستمر فيها التأثير.

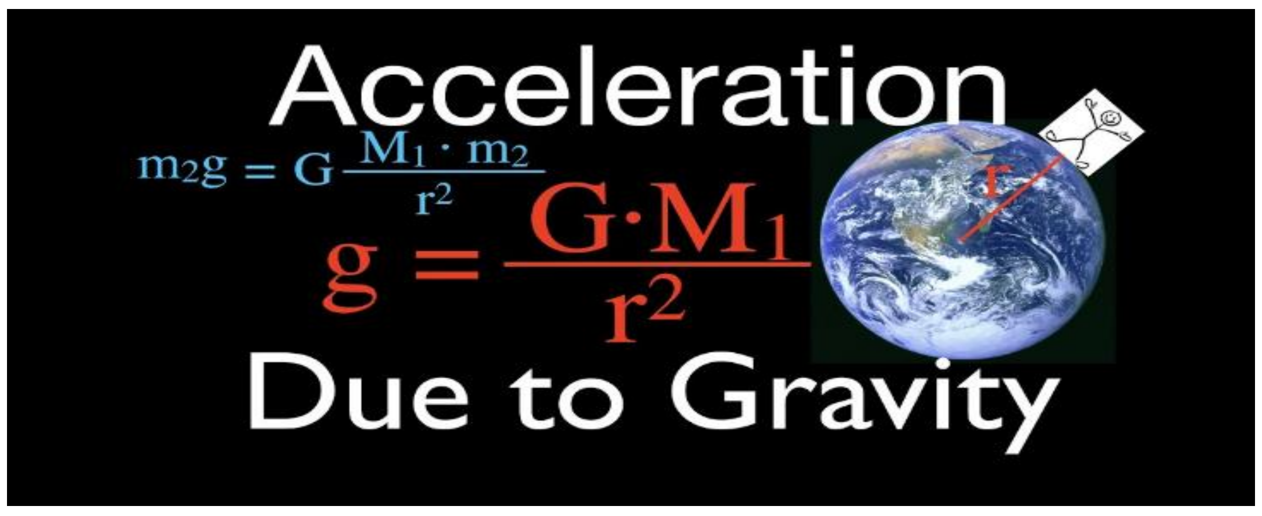
فهذا التغيير الذي نسميه الزمن هو مقياس تسارع الجسم تحت تأثير القوة لا مجرد التغير في موضعه ومقياس سرعته، وهذا كله يهم في فهم العلاقة السببية التي تتضمن أنه لا يحدث التغير في الأشياء إلا بأسباب معينة، والسبب هو الشيء الذي يملك الطاقة السببية النشطة الفاعلة المؤثرة في الغير، والتي تعين تسارع الجسم لا مجرد سرعته، ولا مجرد الإحداثيات التي يتغير فيها موقعه، فالزمن مقياس للتغير لا للانتقال فقط، ومقياس لمعدل التغير في الزمن أي أن هذا التغير قد يختلف من لحظة لأخرى فيتسارع أو يتباطأ، فنحن لا نقيس الانتقال النهائي مقارنة بالموضع الأول بالزمن، بل نقيس معدلات التغير التي زامنت هذا الانتقال تحت تأثير القوة!

---

[41] تاريخ موجز للزمان لستيفن هاوكينج ص 25. ترجمة للعربية: مصطفى فهمي. 1987 بتصرف يسير.

[42] عقل الإمبراطور الجديد، روجر بنروز، ترجمة محمد الأتاسي، وبسام المعصراني 1998 ص 205-206 بتصرف يسير.

لقد كانت ثورية آينشتاين الحقيقية متمثلة بأنه فهم "الجاذبية" فهما جديدا كل الجدة، فلم ينظر لها على أنها قوة شد بين جسمين يبعدان عن بعضهما مسافة ما، كما فعل نيوتن، بل رآى أن تسارع الجسم إذ يسير في مسارات زمكانية منحنية نتيجة وجوده في تلك المسارات التي تشكلت بفضل كتلة جسم آخر ضخم (نجم كالشمس مثلا) شكَّل تلك المسارات، أثر في الزمكان حوله فاحدودب، **<u>فهذه المسارات تجعل الكوكب الو اقع فيها يتسارع في حركته</u>**، أي يتحرك حركات معينة متغيرة بحسب موقعه من المسار، تسارعا وتباطؤا، فيبقى بفضل هذا التأثير في ذلك المسار!



التسارع نتيجة الجاذبية، المصدر: acceleration due to gravity

من هنا، فالزمن ليس مجرد مقياس لمعدل التغير، بل إنه لازم للطاقة السببية لتحدث التغيير اللازم، ومن دونه فالفعالية السببية تساوي صفرا، ولن يحدث التغيير، والتغير ليس مجرد انتقال في المكان، حتى يقال بأن الزمن مجرد قياس، بل هو انتقالٌ نتيجة وقوع المادة تحت تأثير قوة تسارع في حركتها في نسيجٍ مبنيٍّ لازم لحدوث التفاعل بين القوى والحقول والطاقة وبين خصائص المادة المتأثرة، ولا يمكن أن يتم هذا التأثير إلا بوجود هذا النسيج، فينتقل الجسم عبر المكان والزمان من حال لحال، ولا يحدث التغيير والانتقال في "الخواء أو الفراغ"، بل هو **<u>انتقال مادي عبر تلك البنية التحتية (بطانة داخلية) للكون التي تلزم لحدوث هذه الأحداث، كي يسير الكون وفقا لخطة معينة، وتسير التفاعلات الكيميائية والفيزيائية والكونية فيه سيرا معينا بتأثير القوى والمجالات والطاقات والمادة فيه تأثيرا متبادلا بحسب تصميم هذه البنية التحتية التي أطلقنا عليها اصطلاح: المكان!</u>**

وماهية الزمن غير مدركة لنا بالحواس مباشرة، بل من خلال آثاره. لأن الوقت قيمة مقترنة بالطاقة السببية فلا فعالية سببية ولا تغيير بدون وقت ولا يدرك الوقت إلا بواسطة امتزاجه مع عملية التغيير السببي. **والزمن ليس الحدث، بل إن حصول الحدث التغييري تحت تأثير القوة يكون الزمن أحد لوازمه.**

لماذا لا نحس بحركة دوران الأرض حول الشمس ونحن في "قُمرتها"

كذلك الأمر فالأمر ذاته له أثر على فهم الحركة من حولنا، فقد قدم جاليليو جاليلي التمثيل الدقيق التالي: "إذا أوصدت على نفسك وعلى صديق لك أبواب القمرة الرئيسية الواقعة تحت ظهر مركب كبير، وحملت معك إلى هناك بعض الذبابات وبعض الفراشات والحيوانات الأخرى الصغيرة الطائرة، وحملت معك أيضا قِدرا كبيرا مملوءا بالماء وفي داخله بعض السمكات الصغيرة، وعلقت قنينة في سقف القُمرة وجعلتها تنسكب قطرة فقطرة داخل وعاء واسع تحتها، عندئذ ستلاحظ إذا تمعنت وكان المركب واقفا، كيف تطير الحيوانات الصغيرة بالسرعة نفسها في كل جوانب القمرة، وكيف تسبح السمكات في جميع الاتجاهات من دون تمييز، وكيف تتساقط القطرات على الوعاء الذي تحتها، والآن إفرض أنك، بعد أن راقبت هذه الأشياء بعناية، راح المركب يجري بالسرعة التي تريدها، ولمدة طويلة، وبحركة منتظمة من دون أن يتأرجح إلى هذه الناحية أو تلك، إنك لن تلاحظ أدنى تغيير في كل هذه الأفعال المدرجة أعلاه، كما لن تستطيع أن تعلم مِن أيٍ مِن هذه الأفعال؛ هل المركب يجري أم لا يزال واقفا... فقطرات الماء ستتساقط في الوعاء تحتها كما كانت من قبل من دون أن يتساقط أي منها نحو الجوانب، على الرغم من أن المركب قد سار عدة خطوات عندما كانت القطرات لا تزال في الهواء، وستسبح السمكات نحو مقدمة الوعاء بالجهد نفسه الذي تسبح فيه نحو الخلف، كما ستواصل الفراشات والذبابات طيرانها من دون تمييز نحو أي جانب كان، ولن يحدث أبدا أن تتجمع عند مؤخرة المركب وكأنها قد تعبت من ملاحقته في جريانه، وانفصلت عنه خلال كل مدة طيرانها في الهواء."...

"فإذا ما سألنا أنفسنا: فيا ترى لماذا لا ندرك حركة الأرض التي تصل إلى ما يقارب 100 ألف كيلومتر في الساعة حول الشمس؟ ونحن جزء من هذه المركبة التي تتحرك هذه الحركة المفرطة في السرعة، فلو كان السلوك الديناميكي لمنظومة ما يتعين بمتجهة سرعتها الفعلي، لكانت حركة الأرض حتما واضحة لنا مباشرة، ولشعرنا بسرعة دورانها، ولكن نسبية جاليليو كشفت بوضوح كيف يمكن أن تكون الأرض متحركة **برغم أننا لا نستطيع أن ندرك هذه الحركة مباشرة**"[43] فالآن تستطيع بسهولة أن تفهم قول الله تعالى في القرآن الكريم: ﴿وَتَرَى ٱلۡجِبَالَ تَحۡسَبُهَا جَامِدَةٗ وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ ٱلسَّحَابِۚ صُنۡعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِيٓ أَتۡقَنَ كُلَّ شَيۡءٍۚ إِنَّهُۥ خَبِيرُۢ بِمَا تَفۡعَلُونَ﴾ النمل [88]، ولولا هذا الفهم الدقيق من العلم **لطبيعة الحركة النسبية في المكان والزمان**، لما استطاع المفكر والفيلسوف أن يفهما الطبيعة فهماً صحيحا يبنيا عليه فكرهما الدقيق!

[43] عقل الإمبراطور الجديد، روجر بنروز، ترجمة محمد الأتاسي، وبسام المعصراني 1998 ص 205-206 بتصرف يسير.

أول وثيقة في التاريخ تتحدث عن النسبية

يقول الله تعالى في القرآن الكريم: ﴿وَتَرَى ٱلْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِيَ تَمُرُّ مَرَّ ٱلسَّحَابِ ۚ صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِيٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ ۚ إِنَّهُۥ خَبِيرٌۢ بِمَا تَفْعَلُونَ﴾النمل [88]، وحين نتأمل في هذه الآية فإننا نلحظ أنك لو وقفت على مقربة من الجبل فإنك تراه ساكنا لا يتحرك، يبعد عنك مسافة معينة باتجاه معين، وله إحداثيات معينة تقول مثلا يحده الوادي الفلاني من الشمال، والهضبة الفلانية من الشرق، وهكذا، ولكنك لو كنت على متن طائرة تحلق على ارتفاعات شاهقة جدا، واستطعت مشاهدة الجبل نفسه، فستراه يدور مع دوران الأرض يمر مر السحاب مسرعا، فالحركة نسبية بالنسبة للناظر، يراها ساكنة بينما هي متحركة بالنسبة لناظر آخر، وتستطيع تحديد إحداثيات أخرى له بالنسبة للقمر وأفلاك أخرى مثلا، وترى هذه الإحداثيات تتغير مع الزمن لأنه يدور بدوران الأرض، **والحركة، والمكان إذن لم يعد مطلقا ثابتا ساكنا، وإنما هو نسبي بحسب الناظر وموقعه وحركته، ومرتبط بالزمان**.

ويقول الله تعالى: ﴿وَلَوْ فَتَحْنَا عَلَيْهِم بَابًا مِّنَ ٱلسَّمَآءِ فَظَلُّواْ فِيهِ يَعْرُجُونَ (14) لَقَالُوٓاْ إِنَّمَا سُكِّرَتْ أَبْصَٰرُنَا بَلْ نَحْنُ قَوْمٌ مَّسْحُورُونَ﴾ الحجر [14]، ﴿هُوَ ٱلَّذِي خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ ٱسْتَوَىٰ عَلَى ٱلْعَرْشِ ۚ يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِي ٱلْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنزِلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا ۖ وَهُوَ مَعَكُمْ أَيْنَ مَا كُنتُمْ ۚ وَٱللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ﴾ الحديد [4]، ﴿يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِي ٱلْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنزِلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا ۚ وَهُوَ ٱلرَّحِيمُ ٱلْغَفُورُ﴾ سبأ [2]، ﴿يُدَبِّرُ ٱلْأَمْرَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ إِلَى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُۥٓ أَلْفَ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾ السجدة [5]، والعروج في اللغة الارتقاء والصعود والارتفاع والعلو، قال: عَرَج يَعْرُج عُرُوجاً؛ وفيه: ﴿تَعْرُجُ ٱلْمَلَٰٓئِكَةُ وَٱلرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُۥ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ﴾ المعارج [3]؛ المَعارِج: المَصاعِد[44] والدَّرَج، والمِعْراج: السُّلَّم؛ والمَعْرَج: المَصْعَد، (لسان العرب لابن منظور)، وانعرج الشيء انعطف، ومنعرج الوادي بفتح الراء منعطفه، وفي معجم مقاييس اللغة لابن فارس: العين والراء والجيم ثلاثة أصول: الأوّل يدلُّ على ميْل ومَيَل، والآخر على عَدَد، والآخِر على سُموّ وارتقاء. فالأوّل: العَرَج مصدر الأعْرج، ويقال منه: عَرِج يعرَج عَرَجاً، إذا صار أعرج، وقالوا: عَرِج يَعْرَجُ خِلْقة، وعَرَج يَعْرُج إذا مشى مِشية العُرْجان. انتهى،

[44] والشيء بالشيء يذكر، قال تعالى في سورة الزخرف: ﴿وَلَوْلَآ أَن يَكُونَ ٱلنَّاسُ أُمَّةً وَٰحِدَةً لَّجَعَلْنَا لِمَن يَكْفُرُ بِٱلرَّحْمَٰنِ لِبُيُوتِهِمْ سُقُفًا مِّن فِضَّةٍ وَمَعَارِجَ عَلَيْهَا يَظْهَرُونَ﴾ الزخرف [33]، فالمعارج في اللغة أيضا: المصاعد، فمن أعلم الحبيب المصطفى صلى الله عليه وسلم إمكانية استعمال المصاعد في المنازل للصعود للأعلى؟ علما بأن السلالم والأدراج كانت موجودة في زمانهم بشكل منتشر!

ونحن بالطبع نعرف أن العرب لم تكن تتصور طبيعة الحركة التي يرقى فيها العارج في السماء، فلم يفصلوا في المعاني التي تربط الألفاظ المستعملة في نص القرآن بطبيعة هذه الحركة، إلا أننا الآن نستطيع استخراج ذلك المعنى بدقة بفضل استعمال لفظ العروج دائما وصفا للحركة التي تصعد في السماء، فهي ليست حركة مستقيمة، بل متعرجة، منعطفة! وهذا الوصف القرآني كان لطبيعة الحركة في السماء كما في الآيات السابقة أعلاه، وقد استعمل لفظا جمع المعاني كلها في ظلاله، الصعود والارتقاء والحركة المتعرجة المنعطفة!

كما يجدر لفت الانتباه إلى استعمال القرآن الكريم لتقديرات مختلفة للوقت، ﴿يُدَبِّرُ ٱلۡأَمۡرَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ إِلَى ٱلۡأَرۡضِ ثُمَّ يَعۡرُجُ إِلَيۡهِ فِي يَوۡمٖ كَانَ مِقۡدَارُهُۥٓ أَلۡفَ سَنَةٖ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾ السجدة [5]، ﴿وَيَسۡتَعۡجِلُونَكَ بِٱلۡعَذَابِ وَلَن يُخۡلِفَ ٱللَّهُ وَعۡدَهُۥۚ وَإِنَّ يَوۡمًا عِندَ رَبِّكَ كَأَلۡفِ سَنَةٖ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾ الحج [47]، فهي ألف سنة بحسب حسابات وعد أهل الأرض، ولكنها يوم واحد في حسابات الحركة في السماء، ﴿تَعۡرُجُ ٱلۡمَلَٰٓئِكَةُ وَٱلرُّوحُ إِلَيۡهِ فِي يَوۡمٖ كَانَ مِقۡدَارُهُۥ خَمۡسِينَ أَلۡفَ سَنَةٖ﴾ المعارج [4]، فذلك يوم القيامة.

فكرة الزمن المطلق والمكان المطلق:

سنقرأ نصا للدكتورة "يمنى الخولي"، تنسب فيه لنيوتن فكرة المكان المطلق، وننوه قبل قراءته إلى خطأ هذا التصور، فقد وضعت نظرية نيوتن للجاذبية نهاية لفكرة المكان المطلق التي بدأت بأرسطو، ولكنه كان يقول بالزمن المطلق، وأما آينشتاين، فقد وضعت نظريته نهاية لفكرة الزمن المطلق[45]، اقتضى التنويه والتصويب!

إننا لا يمكن أن نتخيل زمانا خاليا من الأحداث تماما، قال نيوتن في مقدمة كتابه: مبادئ الفلسفة الطبيعية سنة 1687: "إن التفكير العادي لا يتناول الزمان والمكان والحركة إلا من حيث علاقتهما بالأشياء المحسوسة، وقد قام نيوتن بتجريد الزمان والمكان عن كل شيء، وجعلهما ثابتين دائما أو مطلقين". لقد كان أرسطو ونيوتن يعتقدان بالزمن المطلق، ويعني ذلك أنهما كانا يعتقدان أن أي شخص يمكن أن يعين الفترة الزمنية بين حدثين في الكون دون مشاكل، وستكون هذه الفترة هي هي نفسها بصرف النظر عن الراصد بشرط استعمال ساعة دقيقة، وكان يظن أن الزمن على كوكب الأرض هو هو الزمن في أي جزء آخر من الكون، فهو زمن مطلق ثابت، لكن هذا التفسير لم يعد مقبولا بعد ظهور النسبية.

"والفارق المحوري بين الزمان المطلق مع نيوتن، والزمان النسبي مع آينشتاين أن التصور المطلق يرد المادة إلى الزمان والمكان، بمعنى آخر يدرك المادة أو يتصورها من خلال مفهومَي الزمان والمكان، أما التصور النسبي

[45] أنظر: تاريخ أكثر إيجازا للزمن، ستيفن هاوكينج، ص 56 الترجمة العربية أ. د. أحمد عبد الله السماحي، و أ.د. فتح الله الشيخ

فيفعل العكس؛ أي يدرك ويتصــور الزمان والمكان من خلال المادة؛ لذلك فالتصــور المطلق يجعل الزمان سابقًا على الخبرة، أما التصور النسبي فيجعله مشتقّاً منها".[46]

"والزمان المطلق، كما عرفه نيوتن، زمان هو في ذاته ينســاب باطراد، في اتجاه واحد إلى الأمام، أو من الماضي إلى المستقبل، وبغير أي اعتبار لأي عامل خارجي، ويتدفق بصورة ثابتة متكافئة، مستقلّاً عن الأحداث المتزامنة فيه، وعن إدراك الحواس أو أية ذات عارفة له، ويناظره المكان المطلق، وهو مكان في طبيعته الذاتية وبغير اعتبار لأي عامل خارجي موجود وجودًا موضــوعيًّا مســتقلّاً عن أي ذات عارفة، ويظل دائمًا متماثلًا، وغير قابل للحركة أو التغير، ويمثل الزمان المطلق — مع المكان المطلق— أساسًا نظريًّا صلبًا صلدًا وثابتًا للعلم الفيزيائي، فهما تصــوران معياريان، غير مشــتقين من الخبرة، بل ســابقان على كل تجربة، ويشــكلان مقياســاً ثابتًا ومحكّاً نهائيّاً، وترتيب الأحداث تبعًا للزمان المطلق، إلى ســابق ولاحق ومتآنٍ، يغدو ترتيبًا مطلقًا ثابتًا لا يتغير، مهما كانت المســافة بين الأحداث أو موقع رصــدها وملاحظتها أو الســرعة الحركية"[47] فالزمان والمكان خلفية مطلقة أو ملعب تجري عليه الأحداث وتتحرك فيه المادة بحركات مطلقة أو نســبية، وســهم الزمن يسير في اتجاه واحد من الماضي للحاضر إلى المستقبل.[48]

"لقد عجز العلم عن إيجاد الجسم الذي افترضه نيوتن في حالة سكون مطلق، أو بالأصح أثبت استحالة وجوده، فالقمر متحرك بالنســبة للأرض، والأرض متحركة بالنســبة للشــمس والمجموعات الكونية الأخرى متحركة، والكون كله في حركة دائبة، لذلك فالنســبية[49] تعلم أنه لا يوجد في الكون كله مقياس معياري للطول أو الكتلة أو الزمان؛ لأنه سوف يتضمن الثبوت في مكان معين، وهذا شيء لا وجود له، والزمان الذي تحدده حركة الأجرام الســماوية، وبعدها المتغير عنا نســبي غير منتظم، ولا يجري في جميع أنحاء الكون بالتساوي، فأين هو الزمان المطلق الذي تحدَّث عنه نيوتن؟

---

[46] الزمان في الفلسفة والعلم يمنى الخولي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 68-69

[47] الزمان في الفلسفة والعلم يمنى الخولي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 72

[48] راجع فصل: سهم الزمن مرة أخرى، وفيه إثبات أن سهم الزمن في الكون كله يتحرك باتجاه واحد كما أثبت روجر بنروز.

[49] النســبية لا تعني أن الحقائق نســبية، لا تعني أبدا أن الشــمس قد تكون موجودة أو غير موجودة! ولكن تعني أن تدخل الذات العارفة متغير في معادلة الطبيعة، فموقع الراصــد وســرعته، معينات أســاســية تؤثر في نتيجة رصــده، ولا تعني النســبية أن الوجود يخلو من الحقائق القطعية أو المطلقة، فسرعة الضوء مثلا ثابتة ومطلقة في الكون كله بحسب النسبية نفسها، يقول الدكتور عبد الرحيم بدر في كتابه: الكون الأحدب: ص20 "يقول البعض أحيانا إن كل شــيء نســبي في مجالات يقصــدون بها وجود المادة أو عدم وجودها، إن النســبية لا تنفي حقيقة وجود المادة كما يتصــورون، إنما نكرر مؤكدين بأنها تعني أن القياســات التي يسجلها المشــاهد بأدق الآلات لشيء معين تختلف باختلاف حركة المشــاهد بالنسبة للشيء المقاس، أما مادة الشيء المقاس فهي موجودة لا شك فيها وليست موضع البحث"

تباطؤ الزمن،

الواقع أن الزمان المطلق لا وجود له إلا في ذهن نيوتن وأشياعه، وأدى التحليل العلمي للزمان مع النسبية إلى تفسير له يختلف كل الاختلاف، فهو يطول أو يقصر حسب أمرين؛ الأول: هو السرعة، فيتباطأ الزمن كلما زادت السرعة، والأمر الثاني: هو الكتلة، وهذا ما بحثه آينشتاين في النسبية العامة على أساس أن الزمان يسير ببطء عند الكتل الكبيرة، فضلًا عن أن الكتلة ليست ثابتة إنما تزيد بزيادة السرعة بمقدار محدد تبعًا للقانون الثاني في النسبية الخاصة."[50]

لقد أثبت العلماء أن الزمن يتباطؤ بتأثير الجاذبية، وقد تم اختبار ذلك عام 1962 باستخدام زوج من الساعات عالية الدقة، وضعت إحداها في قمة برج للمياه، والأخرى بالقرب من قاعدته، وقد وجد أن الساعة الأقرب من قاعدة البرج أي الأقرب من سطح الأرض تسير أبطأ (بتأثير ضئيل)، ومع تقدم أنظمة الملاحة الفضائية الدقيقة والقائمة على إشارات الأقمار الصناعية، فإن الفرق بين الساعات على الارتفاعات المختلفة من سطح الأرض له أهمية خاصية، فإذا أهمل هذا الفرق بالنسبة للسفينة أو الطائرة فإن الموقع المستهدف أو المرفأ أو المطار سيختلف بمقدار عدة أميال عن الموقع المطلوب، لذلك فالجاذبية تبطئ الزمان نفسه.[51]

وقد يظن ظانٌ أن الزمن الذي تباطأ هو قياس حركة أجسام مادية كانت حركتها أسرع في منطقة الجاذبية الأبعد عن مركز الأرض، من حركتها نفسها التي كانت أقرب لمركز الأرض الجاذب، والحقيقة أن هذا الإبطاء حصل للوقت نفسه، أي أن قياس الوقت نفسه قد تباطأ، ذلك القياس الذي اعتمد على وحدات قياسية ثابتة هي أجزاء الثانية، كان قياس تلك الأجزاء مختلفا في الحالتين نتيجة تباطؤ الزمن نفسه وتأثره بقوة الجاذبية!

وأول من اهتدى إلى قياس تباطؤ الزمن هو العالم آيفز Ives سنة 1936[52]، فقد استطاع أن يسارع ذرات الهيدروجين داخل أنبوب زجاجي بواسطة مجال كهربائي إلى أن وصلت سرعة الذرات 1100 ميلا في الثانية، أي حوالي 0.006 من سرعة الضوء، ومع أن هذه السرعة لا تزال ضئيلة جدا بالنسبة لسرعة الضوء، إلا أنها كانت كافية للكشف عن الأثر المطلوب، واستعمل الإلكترونات المتذبذبة[53] ساعةً ذَرِّيَّةً طبيعية بالغةَ الدقةِ لقياس الوقت، حيث يستطيع أن يقيس ذبذبة الإلكترون في ذرة الهيدروجين في حالة السكون وفي حالة

---

[50] الزمان في الفلسفة والعلم يمنى الخولي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 77.

[51] تفاصيل أكثر تجدها في: "تاريخ أكثر إيجازا للزمن"، ستيفن هاوكينج، ص 46-57 الترجمة العربية أ. د. أحمد عبد الله السماحي، و أ.د. فتح الله الشيخ".

[52] الكون الأحدب، قصة النظرية النسبية، د. عبد الرحيم بدر، ص 35-36 بتصرف

[53] تردد أو تذبذب الموجات يتناسب مع طاقتها، فكلما زادت الطاقة علا التردد، أي زاد عدد الموجات في كل ثانية، أنظر: تاريخ موجز للزمان لستيفن هاوكينج ص 41. ترجمة للعربية: مصطفى فهمي. 1987

الحركة السريعة، بواسطة المحلل الطيفي، ووجد أن ذبذبة الإلكترون **تطول مدتها** أثناء الحركة السريعة بما ينطبق تماما مع تنبؤات النسبية!

"وقد أُجريت تجربة في مختبر سيرن في جنيف على جسيمات دون ذرية تُدعى الميونات، حيث إن هذه الجسيمات الدقيقة غير مستقرة، وبعد متوسط زمني قدره 2.2×10^{-6} ثوانٍ (أي 2.2 جزء على المليون من الثانية) تتحلل إلى جسيمات أصغر. حيث دُفعت هذه الجسيمات إلى التحرك على نحو متكرر في مسار دائري قطره نحو 14 مترًا، بسرعة قدرها 0.9994 من سرعة الضوء. وقد وُجد أن عمر هذه الميونات أطول من عمر الميونات الساكنة بنحو 29.3 ضِعفًا؛ وهي بالضبط النتيجة التي توقعناها من المعادلة التي اشتققناها، وذلك في حدود دقة قدرها جزء واحد في الألفَي جزء".[54]

سرعة الضوء الثابتة

افترض أن صديقا لك يركب الدراجة الهوائية بسرعة خمسة كيلومترات في الساعة، وأنت تركض بجواره بالسرعة نفسها، إذن بالنسبة لك ستكون سرعة صديقك صفرا لأنكما تتحركان بالسرعة نفسها بالاتجاه نفسه، وأما بالنسبة لمراقب ساكن على الطريق فأنتما تتحركان بالسرعة ذاتها وهي خمسة كيلومترات في الساعة، لكن الأمر بالنسبة لسرعة الضوء مختلف، فسرعة الضوء واحدة لكل المراقبين من سكن منهم ومن تحرك، وبأي اتجاه كان الضوء بالنسبة لهم، قادما نحوهم أو مبتعدا عنهم، فإن سرعته هي هي،

لذلك فإن الساعات التي تتحرك وتقيس سرعة الضوء ستكون أبطأ من الساعات الثابتة غير المتحركة التي ستقيس سرعة الضوء أيضا، هب أن لك ساعة مكعبة الشكل تقيس حركة الضوء فإذا ما انتقل شعاع الضوء النابض بين سقفها وبين قاعها، ثم ارتد من قاعها لسقفها قاست ثانية واحدة، وبقيت هذه الساعة ثابتة غير متحركة، ستجد أن الضوء ينتقل من السقف للقاع ومن القاع للسقف بنفس الرتابة مرة كل ثانية،

بينما لو زامنت ساعة ضوئية أخرى مشابهة لها تماما مع هذه الساعة مزامنة دقيقة لحركة الضوء من الأعلى للأسفل ومن الأسفل للأعلى كل ثانية، ووجدتهما بدقة متناهية يقيسان الزمن نفسه لحركة الضوء، وهذا هو تصورنا الطبيعي لقياس الزمن الثابت،

ثم تحركت الساعة الأخرى من نفس النوع تماما حركة أفقية، ستجد أن الضوء سيصطدم بقاعها المتحرك متأخرا عن اصطدام الضوء في الساعة الأولى بقاعها، وكذلك سيتأخر ارتطامه بالسقف في الساعة المتحركة عن ارتطام الضوء في الساعة الثابتة بسقفها، وبالتالي ستجد أن عداد الثواني اختلف، فبينما قاست الساعة الثابتة ثانية ثم اثنتين ثم ثلاثة وهكذا، ستجد أن الساعة المتحركة وصلت للثانية رقم 3 حين

[54] النسبية: مقدمة قصيرة جدًّا، راسل ستانارد، ترجمة محمد فتحي خضر مؤسسة هنداوي.

وصلت الساعة الأولى للثانية رقم أربعة مثلا، أي أن الزمن تباطأ في الساعة المتحركة، مع أن سرعة الضوء ثابتة، أنظر الفيديو المرفق في الهامش لهذه التجربة لتلاحظ الفرق في قياس الزمن بين الساعتين.[55]

من المعلوم أن الضوء نوع من الإشعاع الكهرومغناطيسي يسير في الفراغ بسرعة ثابتة، تصل إلى 299,792,458 مترًا في الثانية (وتختلف عن هذا اختلافًا طفيفًا للغاية في الهواء) لذلك، دعنا نتخيل أنك تقف الآن على الأرض لتُطلق شعاعا ضوئيا من "قلم ليزر" للأمام، أنت ثابت وما يتحرك هو الضوء الصادر من "قلم الليزر"، ولو وقف شخص لديه جهاز حساس لقياس سرعة الضوء المتحرك بدقة متناهية على شرفة منزل قريب منك مثلا، فسيجد أن مجموع سرعتيكما معا هو سرعة الضوء زائد (سرعتك) التي هي صفر لأنك لا تتحرك، أي سيسجل جهازه أن محصلة السرعة هي سرعة الضوء.

الآن، لنفرض أن المشاهد من شرفة المنزل شاهدك وأنت تقف على مقدمة قطار ينطلق مبتعدا عن المنزل بسرعة هائلة، لنقل مثلا 10 آلاف كيلومتر لكل ثانية، وشاهدك وأنت تطلق الشعاع نفسه بسرعة الضوء وهي 299,792,458 مترًا في الثانية في نفس اتجاه حركة القطار، فما هي سرعة الضوء التي سيسجلها جهاز قياس السرعة بالغ الدقة والحساسية لديه؟

المفترض هنا هو أن السرعة الكلية تساوي "سرعة الضوء" مضافا إليها سرعة القطار الذي تقف عليه، لكن هذا لا يحدث، لأنه لا يمكن أبدا لأي سرعة أن تتخطى سرعة الضوء، مهما كانت سرعة القطار فإن السرعة الكلية ستظل ثابتة تحت أي ظرف وبأي اتجاه سار الضوء بالنسبة للرائي، وبحد ثابت هو سرعة الضوء، ففي تجربة شهيرة أجراها ميكلسون ومورلي عام 1887، وُجد أن سرعة الضوء هي ذاتها في جميع الاتجاهات؛ ومن ثَم، لا تتأثر سرعة الضوء بما إذا كان مصدر الضوء أو الراصد يتحرك.

لكننا نعرف -من فيزياء نيوتن الكلاسيكية- أن السرعة تساوي المسافة على الزمن، إذا قطعت مسافة 120 كم من بيتك للعمل بسيارتك بسرعة منتظمة في ساعتين، فإن سرعة السيارة إذن هي 60 كم/س. دعنا كذلك نطبق ذلك القانون البسيط على مشكلتنا مع سرعة الضوء، إذا كان طرف المعادلة الأيمن "السرعة" ثابتا لا تنخفض قيمته أو تزيد مهما حدث، على القطار أو على سفينة أو صاروخ، أين تكون المشكلة إذن؟

يشبه الأمر أن تعطي البائع في المتجر ثلاثة جنيهات فيعطيك عبوة عصير برتقال واحدة، ثم تأتي اليوم التالي وتعطيه ستة جنيهات فلا يعطيك إلا عبوة برتقال واحدة، ثم تعطيه تسعة جنيهات فلا يعطيك إلا عبوة واحدة، هناك مشكلة إذن في هذا البائع، وهي تشبه مشكلتنا مع النسبية، فسرعة الضوء ثابتة مهما كانت سرعة القطار. فإذا كان أحد أطراف المعادلة -السرعة- ثابتا، وهناك نوع ما من التلاعب لا نفهمه بعد، سوف يكون التلاعب لا شك في الطرف الآخر، طرف البائع، أو طرف المسافة والزمن في معادلتنا البسيطة أعلاه، وهذا هو ما قاد النسبية إلى أفكار كالتمدد الزمني، والانكماش الطولي، **لكي نحافظ على الكون كما هو**.

---

[55] Time Dilation: Moving Clocks Tick Slower

أضــف إلى ذلك أن الأمر لا يتوقف عند الســرعة، في الحقيقة فإن النســبية العامة تتطلب عبثا في الزمن كذلك، لفهم الفكرة تخيل أن هناك شبكة صيد ضخمة مشدودة من جميع الأطراف في حجرة كبيرة، الآن ضع كرة حديدية ضخمة في أي مكان بالشبكة، هنا ستنحني خيوط الشبكة للأسفل (ستنبعج، أو تتحدب) بفعل ثقل الكرة، ذلك التشبية الشهير يشرح معنى الجاذبية في نظرية أينشتاين النسبية، حيث إن الأجرام السماوية -كالنجوم- تحني نسيج الزمكان بالضبط كما تحني الكرة الحديدية شبكة الصيد، لكن هناك جزء آخر ممتع في تلك اللعبة، فنحن نعرف أن أي شبكة صيد تتكون من عدد ضخم من المربعات المصنوعة من الخيط، هذه المربعات متساوية في الشكل والمساحة، لكن الآن تأمل معي تلك المربعات القريبة من، أو التي تقع تحت، الكرة الحديدية، هل تلاحظ شيئا؟

بالضبط، إنها مشـوّهة بصـورة واضحة، ليس ذلك فقط، بل تم مطّها بصـورة أكبر من تلك الموجودة في المســاحة العادية للشــبكة والتي لا توجد بها أي كرات حديدية، تُمثّل تلك المربعات -في الحالتين- نســيج "الزمكان"، ويحوي كلٌّ منها حيزا زمنيا ثابتا، لكن على الرغم من ذلك فإن مساحاتها تختلف بسبب وجود الكرة الحديدية (الشــمس مثلا) التي تقوم بمطّها، هنا نقول إن الزمن يجري بشــكل مختلف بالقرب من الأجرام الثقيلة كالنجوم، أي إن الزمن يتم مطّه بشــكل أكبر كلما اقتربنا من جســم له جاذبية أكبر، و"مطّه" تعني -بتعبير أكثر وضوحا- أن يتمدد، أي أن يسير ببطء بالنسبة لشخص ما".[56]

شاب أصغر من ابنه بسنة كاملة

الأمر الآخر هو أنه بحسب النسبية فإن الأجسام التي تسير بسرعة قريبة من سرعة الضوء ستتأثر من حيث الزمن بصور متفاوتة، فلو سافر أبٌ شابٌ عمره 20 سنة على متن سفينة فضائية تسارعت بسرعة قريبة من سرعة الضوء، وخلَّف وراءه ابنا صغيرا عمره 3 سنوات على الأرض، فإنه سيجد، حين عودته إلى الأرض بعد يومين من السفر، أن ابنه الذي بقي على الأرض أكبر منه سنا! إذ لو سافر مسيرة يومين ضوئيين ســيعود إلى الأرض وقد زاد عمره يومان فقط، بينما ســيجد عمر ابنه قد زاد 18 ســنة، أي ســيجد ابنه في الحادية والعشرين من عمره بينما سيكون عمر الوالد عشرين سنة ويومين!

إذ إن الزمن تباطأ حوالي سبعين ألف مرة بالنسبة لراكب السفينة، مما تسبب بهذا الاختلاف، لكن هذا الاختلاف إنما بالنظر إلى مفهومنا عن الزمن الناشئ عن الحس المشترك القائم على فكرة الزمن المطلق،

"ولكن الواقع ينطق بأن لكل فرد مقياسه الزماني الشخصي الخاص به المعتمد على مكان وجوده وكيفية تحركه".[57]

---

[56] وهم الزمن.. هل "الآن" الخاص بي هو "الآن" الخاص بك؟ شادي عبد الحافظ، الجزيرة، بتصرف، وانظر شرح كارل ساغان لطبيعة البعد الرابع في هذا الفيديو: كيف نفهم البعد الرابع، من روائع كارل ساغان.

[57] تاريخ موجز للزمان لستيفن هاوكينج ص 41. ترجمة للعربية: مصطفى فهمي. 1987

فكل زمن مرتبط بالناظر وبالحركة والموقع ويختلف باختلافها، مما يعني أن الزمان وكذلك المكان لم يعد أي منهما مطلقا كونيا، لم يعد خلفية للأحداث لا يتأثر بها، بل يتفاعل ويختلف.

ويشـــرح لنا الدكتور عبد الرحيم بدر في كتابه: "الكون الأحدب" تباطؤ الزمن، بعد أن يبين أن الأمر لا يتعلق بتأخر الساعة لسبب فني يجعلها متأخرة بضع دقائق مثلا، ولكنها ساعة بالغة الدقة، فلو امتلكت أنت ساعة مثلها، وصديقا لك سيسافر في مركبة تسرع بسرعات عالية ستصل في النهاية إلى سرعة الضوء، وضبطتما الساعتين ضبطا محكما لتكون قراءتاهما للوقت متماثلة تماما، ثم كان لديك مَرْقَبٌ دقيق يتابع لحظة بلحظة ما تقرأه ساعة صديقك[58] وهو منطلق بتلك السرعات العالية، فستجد أن ساعة صديقك ستتأخر بشكل يتناسب مع سرعته، فإذا ما قاربت سرعةُ المركبة سرعةَ الضوء ستلاحظ أن عقارب ساعته بالكاد تتحرك، وأنها تشرف على الوقوف، وأما إذا سار بسرعة الضوء تماما (وهو مستحيل فيزيائيا)، فإن عقارب ساعته ستتوقف تماما، أي أن زمانه سيصبح صفرا!

وأما عن تباطئ الزمن بتأثير الكتلة، فلو هبط المسافر على كوكب ثقيل كالمشتري، ثم تواصل معك وضبط ســاعته الدقيقة ليكون توقيتها مماثلا تماما لتوقيتك أنت على كوكب الأرض، فإذا ما ســألته عن الزمن بعد حين ستجد أن ساعته التي على كوكب المشتري متأخرة بشكل ملحوظ عن ساعتك التي على الأرض، وسبب تأخيرها هو كتلة كوكب المشتري التي سينشأ عنها مجال جاذبية أقوى من الأرض، إذن فالزمن يسير ببطء عند الكتل الكبيرة، إذن، فنهر الزمن يجري بغزارة في بعض نواحي الكون، ولكنه يجري ببطء شديد في مناطق أخرى منه!

لذلك يرد السؤال الملح: أين الماضي؟ وأين الحاضر؟ وأين المستقبل؟ أما على الأرض فالأحداث تجري وفقا لما عهدناه من ماضٍ وحاضرٍ ومستقبلٍ، ولكنَّ حدثا قد يحدث على الأرض يكون في المستقبل بالنسبة لكائنات تعيش في كواكب أخرى، ويكون في الماضي بالنسبة لكائنات تعيش في كواكب ثالثة، إن الزمن مفكك الأوصال في الكون! [59]

---

[58] "لسنا بصدد مقارنة الساعتين مباشرة جنبًا إلى جنب، فرغم أن رائد الفضاء ومسئول المراقبة ربما قاما بالفعل بمزامنة ساعتيهما حين كان كلٌّ منهما بجوار الآخر عند بداية الرحلة، فإنهما لن يســتطيعا القيام بالأمر عينه مع أي قراءة مســتقبلية؛ إذ إن المركبة والســاعة التي على متنها قد انطلقتا بعيدًا. وبمقدور مسئول المراقبة معرفة الكيفية التي تسير بها ساعة رائد الفضاء، من خلال انتظار إشارة من نوع ما (إشارة ضوئية ربما) تنطلق من ساعة رائد الفضاء ويتلقاها هو نفسه. ويجب أن يضع في اعتباره وقتها حقيقة أن الإشارة استغرقت بعضًا من الوقت كي تنتقل من موضع المركبة الجديد إلى موضعه في مركز المراقبة. وبإضافة وقت الانتقال هذا إلى القراءة الخاصة بالساعة حين أطلقت الإشارة، يمكنه إذنْ حساب الوقت الذي تسجله الساعة الأخرى الآن؛ ومن ثَم مقارنة هذا الوقت بالوقت الذي تسجله ساعته. وقتها فقط سيدرك أن ساعة رائد الفضاء تسير ببطء. لكن لاحظ أن هذا الإدراك ناتج عن «عملية حسابية»، وليس عن مقارنة بصرية مباشرة. والأمر عينه يصح بالنسبة لرائد الفضاء. فستنبئه حساباته أن ساعة مسئول المراقبة تسير على نحو أبطأ مما تسير به ساعته، لكنه لن يدرك هذا سوى من خلال عملية حسابية باستخدام إشارة منبعثة من ساعته". النسبية: مقدمة قصيرة جدًّا، راسل ستانارد، ترجمة محمد فتحي خضر مؤسسة هنداوي.

[59] الكون الأحدب، قصة النظرية النسبية، د. عبد الرحيم بدر، ص 35-36 بتصرف شديد.

لكن علينا أن نتنبه هنا إلى أن النظرية النسبية لا تخرق مبدأ السببية أبدا[60]، إذ لا وجود لجسم يسير بسرعة أسرع من سرعة الضوء، يقول البروفيسور الروسي فلاديمير ليبونوف: "فإذا فقد اتجاه الزمن من الماضي إلى الحاضر فلا يبقى شيء اسمه السببية، أي أن مفهوم السببية ظهر مع اتجاه سهم الزمن من الماضي إلى المستقبل، ... تتحرك جميع الأجسام بشكل طبيعي بسرعة أقل من سرعة الضوء، كما تقول النظرية النسبية، إن تجاوز سرعة الضوء يؤدي إلى ما يلي: لنفترض أن في النقطة أ وقع حدث ما، مثلا انفجار شيء ما، بعد ذلك في النقطة ب لقي أحد ما مصرعه بفعل الموجة الضاربة الناجمة عن الانفجار، أي أن الحدث في أ هو السبب فيما حصل في ب، يمكننا اختيار أنظمة حساب مختلفة، يمكن الانطلاق إلى الفضاء على مركبات مختلفة، كل هذا سيتحرك في الكون الطبيعي بسرعة أقل من سرعة الضوء، الزمن في كل مكان سيجري على النحو نفسه، ولا يمكن تبادل المكان بين السبب والنتيجة، ... عندما ورد في النظرية أن السرعة v هي دائما أقل من c سرعة الضوء، فإن هذا يعني أن النظرية لا تريد انتهاك مبدأ السببية". [61]،

عموما، ليس الزمان وحده هو الذي يتباطأ، بل إن المادة قد تنكمش، "وفي حين إن المتر المعياري المطلق المعروف في الكرة الأرضية يدل على مسافة مائة سنتمتر قد يقيسه مشاهد مارّ بسرعة خارقة في صاروخ بالقرب من الأرض فيجد أن طوله ثمانون سنتمترا فقط، ومشاهد آخر مارّ في صاروخ أكثر سرعة قد يجد طوله خمسين سنتمترا، ومشاهد ثالث في صاروخ سائر بسرعة الضوء يجد أن طوله صفر، أي لا طول له، ولا يرجع الاختلاف بين المشاهدين لخطأ في آلات الرصد التي يستعملونها، فمن المفروض في كلامنا هذا المستند إلى النظرية النسبية أنهم يحملون آلات أوتوماتيكية دقيقة معصومة عن الخطأ!"[62]

تقلص الأطوال

تخيل أن ثمة مركبة فضائية تسافر صوب كوكب بعيد. في ضوء معرفة كلٍّ من سرعة المركبة والمسافة بين الأرض والكوكب يستطيع مسئول المراقبة حساب الزمن الذي من المفترض أن تستغرقه الرحلة كما تسجله ساعته. وسيجد أن الزمن يساوي المسافة مقسومة على السرعة،

يستطيع رائد الفضاء إجراء النوعية نفسها من الحسابات. لكننا نعرف بالفعل أن الزمن الخاص به لن يكون مساويًا للزمن الخاص بمسئول المراقبة؛ وذلك بسبب الإبطاء الزمني.

إذنْ، ألن يجد رائد الفضاء أنه وصل في وقت مبكر عن المفترض؛ وأنه من المستحيل أن يكون قد قطع المسافة المحسوبة بين الأرض وذلك الكوكب بالسرعة المحسوبة في الوقت المسجل حسابيا؟

---

[60] وأن سهم الزمن في الكون يسير من الماضي إلى الحاضر إلى المستقبل ولا ينعكس، وهذا ثابت من قانون الديناميكا الحرارية الثاني، وقد استفضنا في التدليل عليه في كتابنا: نشأة الكون ونشأة الحياة دليل عقلي علمي حسي على وجود الخالق.

[61] هل من دليل على وجود عوالم موازية وعوالم رباعية الأبعاد؟ رؤية البروفسور فلاديمير ليبونوف. وننوه هنا أننا تناولنا رؤية البروفيسور بخص نظرته باحتمال انبثاق الكون من ثقب أسود من كون مواز آخر بالتفنيد والنقد التام في كتابنا: نشأة الكون ونشأة الحياة فراجعه.

[62] الكون الأحدب، قصة النظرية النسبية، الدكتور عبد الرحيم بدر ص 21

سيمكِّنه هذا من أن يستنتج أن لا بد وأنه هو الذي كان يتحرك. من الواضح أن هناك خطأً ما. لكن ما هو؟ ليس الأمر متعلقًا بالسرعة لأن كلًّا من مسئول المراقبة ورائد الفضاء متفقان على سرعتهما النسبية. كلا، بل يكمن حل المعضلة في تقديرهما النسبي للمسافة بين الأرض والكوكب. فمثلما أن لمسئول المراقبة زمنه الخاص ولرائد الفضاء زمنه الخاص فإن لمسئول المراقبة تقديره الخاص للمسافة ولرائد الفضاء تقديره الخاص للمسافة، فكيف تختلف المسافتان؟ الجواب: بالمعدل نفسه الذي اختلف به الزمنان!

بعبارة أخرى: لا يجد رائد الفضاء أي غرابة في زمن الوصول إلى الكوكب. فالزمن الذي تسجله ساعته أقل من الزمن الذي سجلته ساعة مسئول المراقبة؛ لأنه من منظور رائد الفضاء هو لم يقطع المسافة عينها التي يزعم مسئول المراقبة أنه قطعها. فبسرعة قدرها 67٪ من سرعة الضوء، يكون زمن الرحلة من منظور رائد الفضاء أربعة أخماس الزمن الذي يقول مسئول المراقبة إن الرحلة استغرقته؛ وذلك لأن رائد الفضاء يؤمن بأنه قطع أربعة أخماس المسافة وحسب؛ ومن ثَم، يوجد اتساق تام بين تقدير رائد الفضاء لزمن الرحلة وتقديره للمسافة المقطوعة فيها؛ مثلما يتسق تقديرا مسئول المراقبة هو الآخر بخصوص الزمن والمسافة.

وبهذا نأتي لثاني النتائج المترتبة على نظرية النسبية. فالسرعة لا تؤثر على الزمن وحسب، بل هي تؤثر أيضًا على المكان. فمن منظور رائد الفضاء، كل شيء يتحرك نسبةً إليه ينضغط، أو يتقلص. وهذا لا ينطبق فقط على المسافة بين الأرض والكوكب، بل على شكل الأرض نفسه، وشكل الكوكب نفسه؛ إذ إنهما لم يعودا كُروِيَّي الشكل. إن كل المسافات في اتجاه الحركة تتقلص؛ وهو ما يجعل المسافات المتعامدة على اتجاه الحركة دون تغيير. وهذه الظاهرة تعرف باسم "تقلص الأطوال".[63]

نجم يراه العلماء يموت مرتين لا مرة واحدة!

قالت مجلة لوبوان (Le Point) الفرنسية إن علماء الفلك تابعوا نجما يموت خلال انفجار عظيم عام 2016، وإن سحر الزمكان سيجعل من الممكن أن يروا احتضاره المذهل مجددا عام 2037.

وبحسب دراسة دولية جادة نشرت في دورية "نيتشر أسترونومي (Nature Astronomy) "البريطانية بتاريخ 13 سبتمبر/أيلول 2021، فإن الانفجار الكبير للنجم الذي تمت مشاهدته خلال عام 2016 وعرف آنذاك بانفجار "إس إن 2016 (SN2016) "أو "إس إن ريكييم (SN-Requiem) "، سيكون مرئيا مرة أخرى خلال العام 2037 في مكان آخر من الكون.

تَعددُ هذه الفرص للرؤية الفلكية مردها بشكل مباشر لنظرية النسبية العامة لألبرت آينشتاين، وهي ترجمة لنظرية أخرى ثانية تعرف بنظرية "عدسة الجاذبية."

---

[63] النسبية: مقدمة قصيرة جدًّا، راسل ستانارد، ترجمة محمد فتحي خضر مؤسسة هنداوي

وفي حالة "إس إن ريكييم"، فإن الجاذبية الشديدة لمجموعة المجرات "ماكس جيه 0138.02155 " (MACS J0138.02155) (وهي سبب ظاهرة عدسة الجاذبية)، تغير منحنى الزمكان لدرجة أن ضوء الانفجار المؤدي لموت النجم يميل في اتجاهنا **بأشكال وطرق مختلفة**.

ولتقريب الصورة يكفي تخيل أن عدة قطارات غادرت نفس المحطة (مكان حدوث الانفجار) تسير بنفس السرعة (سرعة الضوء) في نفس الاتجاه (نحو الأرض)، لكنها **تسير في مسارات مختلفة**، لكي نفهم أن هذه القطارات (مثل الفوتونات المنبعثة من الانفجار العظيم) لن تصل في نفس الوقت ولا إلى نفس المكان بالضبط[64]. أي أن سير الفوتونات الضوئية المنبعثة من النجم سار بعضها في زمكانات معينة بيننا وبين ذلك النجم جعلنا نرى الانفجار سنة 2016، وبعض الفوتونات الأخرى التي نتجت عن الانفجار نفسه سارت في زمكانات أخرى جعلتها تأخذ مسارات مختلفة عن الأولى، ستصل إلينا في سنة 2037 لنرى انفجار النجم نفسه مرة ثانية، كما لو انطلق قطاران من محطة واحدة في اللحظة ذاتها، فسار الأول بطريق متعرج جعل المسافة بينه وبين نقطة الوصول ألف كيلومتر، فوصل الساعة التاسعة صباحا، واتخذ الثاني مسارا آخر طوله ألفا متر فوصل المحطة النهائية الساعة التاسعة مساء! لكن علينا أن نتذكر أن القطارين ينبعان من الحدث نفسه فهما يمثلان الفوتونات الضوئية التي تظهر لنا الانفجار نفسه!

سنقول عندها أن المستقبل اختلط بالماضي، فها نحن نعلم أن الحدث الذي شاهدناه في 2016، سنشاهده ثانية في المستقبل في 2037 وأن الحدث الذي سنشاهده في المستقبل قد حصل في الماضي! علما بأنه فعلا قد حصل في زمان آخر، ولم يصلنا خبره (الذي يصلنا على صورة فوتونات ضوئية) إلا في 2016 ومرة أخرى في 2037، ويعتمد معرفة الزمن الفعلي لحصول الانفجار على بعد النجم عنا بالسنوات الضوئية، وعلى المسارات التي سلكها الضوء حتى وصل إلينا!

ومرة أخرى، فإن هذا لا يعني أن الحدث حصل مرتين، ولا أنه سيحصل في المستقبل ونحن شاهدناه في الماضي، أي أن الواقع هو هو، يخضع للسببية، ويخضع لحقيقة أن سهم الزمن يسير من الماضي إلى المستقبل باتجاه واحد، وإنما المسألة هي وصول فوتونات من فوتونات الحدث التي سلكت مسالك مختلفة للرائي في أوقات مختلفة عن باقي الفوتونات التي سلكت مسارات أقصر.

ماذا كان يفعل الله قبل أن يخلق الكون؟

تساءل الفيلسوف عمانويل كانط في كتاب "نقد العقل الخالص" سنة 1781 عن التناقضات التي تنشأ عن الحجج التي تؤدي للإيمان مع نقائضها، وحجته **للدعوى بأن الكون غير أزلي** وله بداية: هي أنه لو كان الكون بلا بداية فسيكون هناك فترة زمان لا نهائية قبل أي حدث، مما اعتبره منافيا للعقل،

[64] الجزيرة: نسبية آينشتاين لديها التفسير.. نجم يراه العلماء يموت مرتين لا مرة واحدة

وحجته **للدعوى النقيضة:** أي أنه لو كان للكون بداية فإنه سيكون هناك فترة زمان لا نهائية قبله، وإذن فلماذا ينبغي أن يبدأ الكون عند أي لحظة معينة؟ فالحجج العقلية تناقض بعضها لديه!

ومن الطريف أن يرد عليه ستيفن هاوكينج: "والحقيقة أن قضيتيه لكل من الدعوى ونقيضها هما في الواقع نفس المحاجة، فكلاهما تأسس على افتراض لم ينطق به، **بأن الزمان يستمر وراء الأزل سواء كان الكون قد وجد أو لم يوجد دائما، وكما سوف نرى فإن مفهوم الزمان لا معنى له قبل بدء الكون!"** انتهى قول هاوكينج[65]،

واضح إذن أن فهم هاوكينج للزمن أدق من فهم كانط، وبالتالي حل الإشكال!

فلا وجود للزمن إلا بوجود المادة والحركة، فالزمان يبتدء لحظة خلق الكون وفهم أن الزمان مطلق، وانبتاته عن المادة هو فهم فلسفي قديم خطأ! واعتبار أن الزمن موجود دائما خطأ أفظع!

يطرح المفكر الفيزيائي الفلكي المرموق باول ديفيز مجموعة من الأسئلة الذكية: "لماذا على كرة من المادة أن تظهر فجأة من العدم في لحظة معينة من الزمن، وفي موقع محدد من فضاء فارغ سابق عندما لم يحدث هذا الشيء من الأزل حتى تلك اللحظة؟ ما الذي سبب حدوثه؟ وحدوثه في لحظة بعينها وفي موقع بعينه؟

أثرت معضلة مشابهة على اللاهوت المسيحي القديم، تساءل الملحدون بسخرية: "ما الذي كان الله يفعل قبل أن يخلق الكون؟"

فليس هناك شيء يميز لحظة معينة من الزمن لخلق الكون على اللحظات السابقة اللامتناهية التي لم يخلق الخالق بنفسه في الحالة نفسها الكون فيها،

لقد كان الجواب البارع على السؤال حول ما كان الله يفعله هو: "كان مشغولا بخلق الجحيم لأمثالك"!، لكن الانتقاد حقيقي وعميق جدا، ويعالج الفكرة المتناقضة ظاهريا، **حول خالق لا زمني يعمل ضمن زمن**، لقد قدم القديس أوغسطين جوابا ذكيا لذلك بملاحظته أن المشكلة لا تتعلق بطبيعة الله، بل **بطبيعة الزمن نفسه**"[66]

ولذا تجنب أوغسطين بمهارة مشكلة لماذا خلق الكون في تلك اللحظة بالذات بدلا من لحظات أخرى سابقة: **قال: "لم تكن هناك لحظات سابقة"!**

"وأوغسطين على رأس السائرين في الطريق الذي شقه أفلاطون وأفلوطين، ويواصله بصورة أكثر جذرية، وهو بالتالي حامل مخلص لميراث أفلاطون، فيفرق مثلهما بين الزمان والأبدية، ويعتبر الزمان صورة مفككة شائهة من الأبدية، ويصدق على قول أفلاطو:ن إن الله خلق الزمان مع العالم، ولم يخلق العالم في الزمان"[67]،

---

[65] تاريخ موجز للزمان لستيفن هاوكينج ص 19-20. ترجمة للعربية: مصطفى فهمي. 1987،

[66] الجائزة الكونية الكبرى، لماذا الكون مناسب للحياة، Why our universe is just right for life، باول ديفيز ترجمة د. سعد الدين خرفان، ص 97

[67] الزمان في الفلسفة والعلم يمنى الخولي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ص 52.

وقد قلنا قولا مشابها أعلاه بأن الفضاء داخل الكون، وليس الكون داخل الفضاء، فالله تعالى خلق المكان مع العالم ولم يخلق العالم في المكان!

قال هاوكينج في تاريخ موجز للزمن: "وقبل 1915 كان يعتقد أن المكان والزمان كملعب ثابت تجري فيه الأحداث، ولكنه لا يتأثر بما يقع فيه... على أن الموقف يصبح مختلفا في نظرية النسبية العامة فالمكان والزمان هما الآن كمان حركيان متغيران (ديناميكيان)... والمكان والزمان يتأثران بكل ما يحدث في الكون"[68].

ابن سينا يرى أن العالم بالضرورة قديم لا بداية له!

رأى الإمام أبو حامد الغزالي رحمه الله تأُثر بعض الفلاسفة ولا سيّما الفارابي وابن سينا بالفلسفة اليونانية في إنكار حدوث وخلق العالم، كان أولئك الفلاسفة يرون أن العالم فاض بالضرورة عن الله، وبالتالي فالعالم قديم غير حادث ليس له أوّلٌ البتّة،

لقد حكموا بأنّ الله ليس فقط هو القديم، بل العالم أيضا هو بالضّرورة قديم، أي أنّ العالم هو أيضا تصحّ فيه صفة كونه لم يكن قطّ مسبوقا بعدم، وقد ساقوا لأجل ذلك هذه الحجج فقالوا:

"إنّه لو كان العالم حادثا، أي مسبوقا بعدم، فهو قبل أن يصير موجودا، مضى وقت لم يكن فيه موجودا. فالعالم إذن كان يمكن أن يُوْجَدَ قبل الوقت الّذي وُجِدَ فيه بالفعل.

أو بعبارة أشدّ بيانا إنّ الله كان يمكنه أن يُوْجِدَ العالم في وقت سابق للوقت الّذي قد أوجَدَهُ فيه، ولكنّه لم يُوْجِدْهُ فيه، بل أَوْجَدَهُ في وقت لاحق عنه.

ونحن نعلم أنّه في حقّ البشر، فلا يمكن أن يتحقّق مصنوع ما، كَبابٍ مثلا إلاّ إذا اجتمعت هذ الشّروط: أن توجد العلّة الفاعلة، وهي النّجّار، ولكنّ النّجّار لا يمكن أن يصنع الباب إلاّ إذا وُجِدَتْ أوّلا مادّة وهي الخشب، وإن وجدت المادّة فلا بدّ له من آلات يستعملها للنّجارة، كالمنشار وغيره. ولكن قد توجد كلّ هذه الشّروط ولا يوجد الباب، لأنّه قد لا يُريدُ النّجّارُ أن يصنع الباب، لذا فإنّ الإرادة كانت شرطا آخر من أجل وجود الباب. والنّجار أيضا حين تتولّد فيه إرادة صنع الباب، وتكون المادّة والآلات موجودة فليس يلزم أن يوجد الباب، لأنّ إرادته تلك قد تكون إرادة عامّة كأن يقول في ذهنه ينبغي أن أصنع بابا ولم يعيّن بعد متى يعزم صنعه له.

فإذاً لو ذكر النّجّارُ لصديق له أنّه سوف يصنع بابا، ثمّ ذات يوم مرّ بهذا النّجّار فألفاه لم يصنع بابا، فقد يعلّل ذلك بواحدة من هذه الأسباب أو أكثر منها: فقد يقول إنّ النجّار قد تأخّر في صنع الباب، فلعلّه لأنّه كان قد مرض وعجز، أو لم يجد خشبا بعد، أو لعلّه لأنّه تنقصه آلة من الآلات، أو لأنّ الوقت الّذي كان قد عيّن فيه صنعه الباب لم يأن بعد.

---

[68] كذلك أنظر تفاصيل في كتاب عقل الإمبراطور الجديد لروجر بنروز ص 238-258

وكذلك العالم الّذي هو صـنع الله فلو كان وقت ولم يكن فيه ثمّ كان، فإنّ الأمر لا يخلو من هذه الوجوه: فإمّا أنّ الله كان عاجزا ثمّ صـار قادرا، وهذا محال، وإمّا أن يكون قد افتقر لآلة من الآلات، ثمّ وجدت، وهذا أيضا محال، لسببين ظاهرين:

فأوّلا لأنّه قد قلنا بأنّ كلّ ما سوى الله هو فعل الله ومحتاج له، والآلات أيضا هي مفعولة له، فكيف تكون شرطا في الخلق؟

وثانيا لأنّ هذا يلزم منه أن يكون الله غير غنيّ ذا قدرة مطلقة، وقد ثبت أنّه لكذلك.

وإمّا أنّ الله لم يكن مريدا لوجود الكون، فبقي معلّقا في العدم وحين أراده كان الكون قد وُجِدَ حين وُجِدَ، وهذا أيضا محال لسببين كذلك:

فأوّلا إنّه محال لأنّه يجعل الذّات الإلهيّة محلاّ للحدوث والتغيّر، فقولنا أنّ الله لم يكن مريدا للعالم ثمّ أراده يلزم عنه وجود معنى متجدّد في الإله، وهذا محال.

وثانيا: لأنّه ولو افترضنا جواز كونه محلاّ لتجدّد هذه الإرادة، فإنّ هذه الإرادة نفسها المتجدّدة الّتي كانت سببا لإيجاد العالم الحادث، هي نفسها محتاجة لإرادة أخرى متجدّدة لتوجدها لكونها هي نفسها حادثة، فيتسلسل الأمر إلى ما لا نهاية وهذا محال.

وإذ قد استوفينا كلّ الوجوه الممكنة في أن يتأخّر حصول العالم عن علّته أي الله، وقد بانت كلّها مستحيلة، فإنّ نقيض هذا الرّأي أي الرّأي القائل بحدوث الكون هو الصّحيح، وهو أنّ العالم قديم، وأنّه لم يتقدّم عليه عدم البتّة، وأنّ العالم إنّما لزم لزوما ذاتيّا كلزوم نور الشّمس من الشّمس، عن الله، من غير أيّ فاصل زمنيّ". **انتهت حجتهم!**

وواضح وجلي وضوح الشمس **تهافت هذه الحجة**، لأنها تعتمد على **فهم خطأ لمفهوم الزمن**!،

فهم يطبقون مفهوم الزمن على الخالق، فيظنون أن الزمن سبق خلق الكون، وكان هناك **"ساعة" أبدية** تقيس الثواني والدقائق، وتقيس الزمن منذ الأزل إلى أن جاءت لحظة خلق الكون، وكما تبين لنا فإن الزمن لا يمكن أن يوجد إلا بوجود المادة والطاقة والمكان، وأنه يتفاعل معهما ويتأثر بالقوى الموجودة في الكون، فيتباطأ ويسرع، فهو ليس بزمن مطلق، ولكنه نسبي، ويرتبط بالحركة والتغيير، **ويتنزه الخالق عن التغيير**، لأن التغير **من أعراض الحدوث**، وهو مستحيل في حق الله تعالى، وبالتالي فإن الخالق لا يخضع للزمن، وليس لديه أمس وغد وشباب وهرم، **و أفعاله لا تخضع للزمن تقدما وتأخرا، وبداية ونهاية**، فهو خالق الزمن، وليس بخاضع له، لا قبل وجود الكون ولا بعد وجوده، ولم يكن قبل وجود الكون أي لحظات زمنية حتى تكون قياسا لأفعال الله تعالى![69]

---

[69] وقد ألقينا مزيدا من الضوء والبيان واستفضنا في التدليل على أخطاء تصور ابن سينا ومن نحا نحوه من الفلاسفة في كتابنا: نشأة الكون ونشأة الحياة دليل عقلي علمي حسي على وجود الخالق في فصل: دليل الحدوث والتغير والسببية، فراجعه.

زمن محدود، ومكان محدود، دليل على الخالق

وبهذا كله ندرك أن العلاقة بين الأشياء والزمن تتعلق بالتغير السببي في الأشياء، فإذا أثبتنا أن سلسلة التغيرات السببية للأشياء لها بداية فيكون الزمن مقترنا أيضا ببداية حصول هذه التغيرات في الأشياء ويكون له بداية أيضا، أي أن عمر الأشياء محدود كذلك.

وبما أنه ثبت أن التغيرات التي تحصل في الأشياء هي حتما نتيجة الفعالية السببية أي لوجود طاقة التغيير السببية في الأسباب، والطاقة السببية هي أمر تابع في وجوده للأشياء ولا تستقل في الوجود بذاتها، وأن إثبات كون الأشياء محدودة هي مسألة تم إثباتها بشكل قاطع، فتكون الطاقة السببية التابعة لها محدودة قطعا.

وبما أن الزمن هو أثر من آثار حدوث عمليات التغيير في الأشياء كما ذكرنا، ولا تتم إلا بالتفاعل معه، فيكون الزمن محدودا لمحدودية الطاقة السببية، هذه الطاقة التي هي من متعلقات الأشياء المحدودة. وبذلك يكون عمر الأشياء المحسوسة محدودا ويكون لها بداية قد بدأت منها قطعا.

وبذلك تثبت العلاقة التلازمية بين محدودية الأشياء في مقاديرها المكممة وبين محدودية عمرها وبداية وجودها من خلال عمليات التغير السببية. وبمجرد إثبات محدودية واحدة من صفات الأشياء فيكون ما تعلق بها من أمور محدود أيضا، كتلازم العلاقة بين الطاقة السببية والزمن.

وبما أن للأشياء بداية في الزمان وهي محدودة قطعا فوجب حتما أن يكون هناك من وضع لها الحدود وابتدأ في إيجادها في لحظة زمنية معينة بإرادته حيث كانت قبل تلك اللحظة عدما. ويكون الذي وضع لها الحدود وابتدأ خلقها في لحظة معينة من العدم هو خالقها، وهذا الخالق الأزلي الواجب الوجود هو الله سبحانه وتعالى.[70]

والفكرة الأهم في هذا كله هو أن الزمان والمكان والمادة والطاقة لا يوجد أي منها إلا بوجود الآخر، وفي هذا السياق تأتي إجابات الأسئلة أعلاه عن علاقة الخالق بالزمان والمكان والمادة وأنه لا يخضع لها لأنه هو خالقها، ولأنه ليس بمادة، لذلك فالله تعالى ليس محلا للحوادث، ولا يشبه أي شيء، ولا يشبهه شيء، ﴿لَيۡسَ كَمِثۡلِهِۦ شَيۡءٞۖ وَهُوَ ٱلسَّمِيعُ ٱلۡبَصِيرُ﴾ الشورى [11]، وذاته وصفاته الذاتية، وصفات أفعاله كلها لا تخضع للزمان ولا للمكان ولا للمادة.

إذن، فكان لا بد من اللجوء للعلم لتصويب فهم الزمان والمكان بناء على المشاهدات الحسية التي شاهدها العلماء، وتغيير إجابات الكثير من الأسئلة التي كانت تتناول ما قبل الزمان والمكان،

ثائر أحمد سلامة، 2021/9/24

السابع عشر من شهر صفر 1443 هـ.

---

[70] المفكر الأستاذ يوسف الساريسي

الفهرس